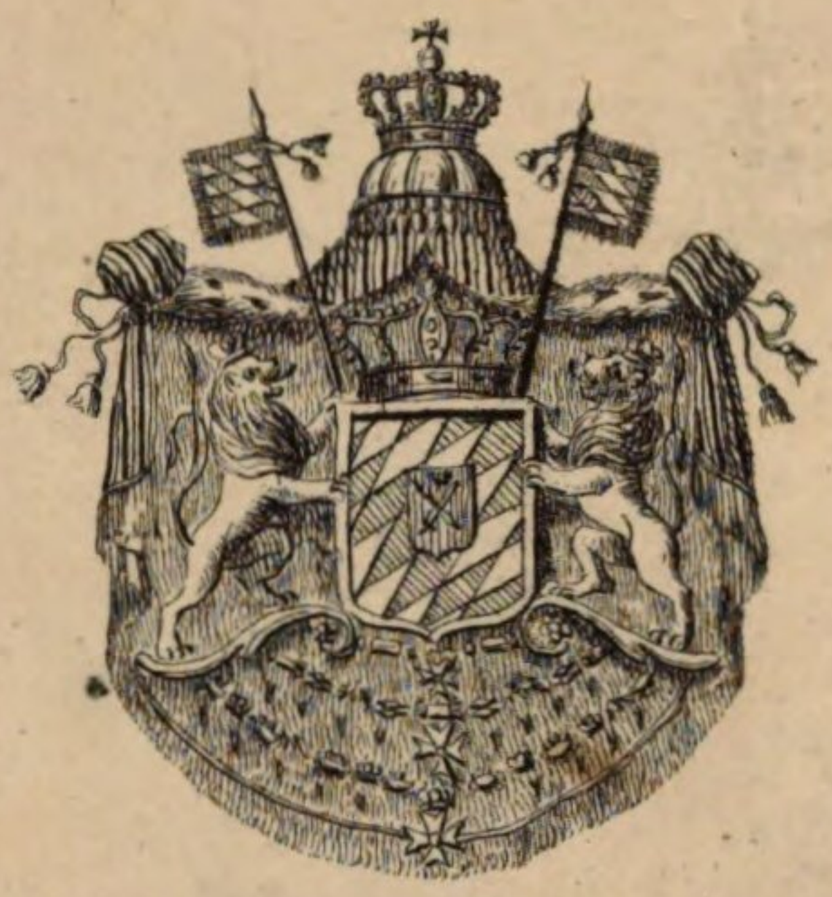
7447.



BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

<36604846320015

<36604846320015

Bayer. Staatsbibliothek

Skyt 298 Ingen-Hans
2 0

Johann Ingen-Housz

k. k. Hofrathes und Leibarztes; der königl. Gesellschaft zu London; der philosophischen Amerikanischen Gesellschaft zu Philadelphia; der Batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam ꝛc. ꝛc. Mitgliedes

Versuche mit Pflanzen,

hauptsächlich

über die Eigenschaft; welche sie in einem hohen Grade besitzen, die Luft im Sonnenlichte zu reinigen, und in der Nacht und im Schatten zu verderben; nebst einer neuen Methode, den Grad der Reinheit und Heilsamkeit der atmosphärischen Luft zu prüfen.

Uebersetzt und herausgegeben

von

Johann Andreas Scherer,

der Arzneywissenschaft Doctor; der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften; der hochfürstlich-Hessen-Homburgischen, und der mit ihr vereinigten Gesellschaften Mitgliede.

Zweyter Band.

Wien,

gedruckt und verlegt bey Christian Friedrich Wappler.

1788.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Si quid novisti rectius istis,
Candidus imperti, si non, his utere mecum.

HORATIUS.

Dem

Wohlgebohrnen Herrn

Nikolaus Joseph

Edlen von

Jacquin,

kaiserl. königl. Bergrathe, der Chymie und Kräuterkunde öffentlichen, ordentlichen Lehrer an der hohen Schule zu Wien; der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Petersburg; der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London; der königl. Gesellschaft zu Stockholm, Upsal, Mantua; der mediciniſchen Gesellschaft zu Paris; der churpfälzischen Akademie der Wissenschaften zu Manheim; der physisch-mediciniſchen Gesellschaft zu Basel; der naturforschenden Freunde zu Berlin ꝛc. Mitgliede.

Gewidmet

von dem

Uebersetzer.

Wohlgebohrner Herr,

Ich hatte das Glück, Ihr Schüler zu seyn, und durch Ihren bündigen Unterricht das Wahre und Beste zu lernen. Ich genieße der Ehre Ihres so lehrreichen als gefälligen Umganges, der meinem Geiste Kraft und Wachsthum gibt.

Sie als einen wahren Kenner und Be-
förderer der Wissenschaften, Sie als den
größten, unübertrefflichen Pflanzenkundi-
ger, Sie als einen berühmten Gelehrten,
dessen herrliche Werke den Stempel der
Unsterblichkeit an ihrer Stirne tragen, zu
verehren, ist Pflicht aller derer, die das

Glück

Glück haben, Sie näher zu kennen. Erlauben Sie daher, großer Mann, daß ich Ihnen Ingen-Houszens schöne Entdeckungen im Pflanzenreiche in der Sprache des Vaterlandes widme, und dadurch einen meiner angenehmsten Wünsche, meine Hochachtung gegen Sie und meine Dank-

bar-

barkeit vor der Welt darzulegen, mit Freuden erfüllet sehe.

Hochachtungsvoll habe ich die Ehre zu verharren,

Euer Wohlgebohren

gehorsamster Diener

J. A. Scherer.

Vorrede des Uebersetzers.

Quid solis radii, quid tristis nocte profunda
Caligo officii præstet mortalibus ægris,
Explicuit felix.

Ich habe das Vergnügen mit der Uebersetzung des zweyten und dritten Bandes der Versuche mit Pflanzen Deutschland ein Geschenke zu machen, noch ehe vielleicht Frankreich und Engelland die Originale gesehen haben. Da ich

schon seit mehrern Jahren eine beträchtliche Sammlung von völlig ausgearbeiteten und für die Presse bestimmten Abhandlungen bey dem Verfasser sah: so äußerte ich oft den Wunsch, selbe übersetzt herauszugeben. Allein, indem er mir sagte, er erwarte täglich einen vierten Angriff von Herrn Senebier, der, wie seine Freunde dem Verfasser gemeldet, und die von ihm selbst schon öffentlich bekannt gemachten Drohungen gezeiget haben, sich schon seit einigen Jahren dazu rüstet, gab er mir alle Hoffnung, meinen Wunsch zu erfüllen; auch glaubte er, daß ihm das nächste Werk dieses Gelehrten: Histoire de la vegetation vielleicht neues Licht für diesen zweyten Band geben möchte, und so konnte ich von ihm die Herausgabe dieser Schriften lange nicht erhalten. Er begnügte sich indeß vorläufig einige Abhandlungen in das Journal de physique einrücken zu lassen, worunter das Sendschreiben an Herrn Professor Molitor in Mainz bereits viele Entdeckungen angekündiget hat. Sie fanden Beyfall und das Publikum sah der baldigen Erscheinung des Werkes selbst mit Vergnügen

gnügen entgegen. Auch glaubten die Verfasser des Critical review aus den vorläufigen Abhandlungen das angekündigte Werk über die Pflanzen sehr lehrreich und interessant vorhersagen zu dürfen.

Nachdem der Verfasser seine Geduld erschöpft und auf den Erfolg der Senebierschen Kriegserklärung lange vergebens gewartet hatte, theilte er mir endlich seine Manuskripte mit, die ich, zufolge meines Versprechens im ersten Bande getreu übersetzt herausgebe, wovon man um so mehr versichert seyn kann, weil ich die Uebersetzung dem Verfasser Wort für Wort vorgelesen habe, bey welcher Gelegenheit das Werk selbst manche Zusätze erhielt, die sonst sicher unterblieben wären. Ueberdem habe ich auch hier, wie im ersten Bande dieses Werkes, die unbeschränkte Erlaubniß des Verfassers, eigene Anmerkungen nach meinem Gefallen beyfügen zu dürfen.

Wenn indessen die Liebhaber neuer Entdeckungen den Verlust der so kostbaren Zeit, die zwey für die Beförderung der Kenntniße gebohrne Männer auf Streitschriften verwenden, mit mir bereuen: so wollen wir uns erinnern, daß die Kollision der Meynungen Licht erzeuget, und daß dieser Federkrieg die Gegner aufmerksam macht, und den Blick anderer Physiker auf den Gegenstand des Streites hinziehet. Denn ohne den Angriff, den Herr Senebier wider den nächtlichen mephitischen Einfluß der Pflanzen auf unser Element gewaget hat, würde Herr Ingen= Houſz wahrscheinlich bey jenen Beweisen stehen geblieben seyn, die er im ersten Bande dieses Werkes geführt hat. Diese Beweise haben fast alle Physiker befriediget, wenn man Herrn Senebier nnd wenige andere ausnimmt, die sich sehr sinnreicher Mittel bedienten, um an der Entdeckungsehre unsers Verfassers, so viel möglich, Theil zu nehmen, und durch diesen nächtlichen Einfluß in Verlegenheit gerathen sind, welche wohl die gewählteste Art wäre, uns glauben zu machen, sie hätten

vor Herrn Ingen-Houſz ſchon gewußt, daß das Sonnenlicht und nicht das Wachsthum die Pflanzen in den Stand ſetze, verdorbene Luft zu verbeſſern, und die gemeine mehr zu reinigen. Da ſie aber das Sonnenlicht ausſchließlich als die Urſache dieſer Erſcheinung, ohne vorläufige Unterſuchung, was die Pflanzen in der Dunkelheit auf die Lüfte bewirken, nicht haben beweiſen können, auch irgend einen vor der Entdeckung des Verfaſſers bekannten Verſuch über den nächtlichen Einfluß der Pflanzen anzuführen nicht im Stande ſind: ſo iſt es ganz natürlich, daß die Wahrheit des nächtlichen Einflußes dieſe Herren nicht wenig härmt und quälet, allen weitern Anſprüchen kurz um ein Ende, und alle weitere Verſuchungen, dieſer Entdeckungsehre habhaft zu werden, vereitelt und unrühmlich macht.

Quodcunque oſtendis mihi ſic, incredulus odi.

Horat.

Herr Senebier fand für gut, dem Leſer in ſeinen Memoires chymico-phyſique, Vol. I.

p. 3 zu verstehen zu geben, er hätte analoge Ideen von Ingen-Houszens Entdeckung gehabt, was doch noch weit von der Identität der Ideen unsers Verfassers entfernt ist. Allein indem er die Natur dieser Ideen nicht klar und deutlich angibt und zergliedert, so behält er sich ein Recht für allezeit vor, sich von Ingen-Houszens Entdeckungen einen Theil zuzueignen, der ihm einmahl am besten gefallen möchte; welches Recht er sich auch schon an vielen Orten erwähnten Werkes in vollem Maße so zu Nutzen gemacht hat, daß fast alles Wichtige in Ingen-Houszens Werke, was nach Herrn Senebiers Geschmack war, mit seinen eigenen Entdeckungen so vereiniget ist, daß, wofern die Werke beyder Gelehrten nicht Wort für Wort gegen einander gehalten werden, es unmöglich ist, alles herauszuwickeln. So gülten z. B. schon alle in der That wunderbaren Eigenheiten der mannigfaltigen Art und Weise, wie die Luftbläschen auf den verschiedenen Pflanzenblättern zum Vorschein kommen, für seine eigenen Beobachtungen. Ungeachtet schon Herr

Ingen-

Ingen-Houſz in dem dritten Abſchnitte der Engliſchen und im vierten der Franzöſiſchen Ausgabe die vornehmſten Erſcheinungen derſelben beſchrieben hat: ſo verwendet er dennoch 98 Seiten auf die Beſchreibung der Luftbläschen auf den Blättern.

O quantum eſt in rebus inane!

Perſ.

Und hier war er doch noch großmüthig genug, unſerm Verfaſſer einen einzigen kleinen Artikel über die Luftbläschen auf dem Springkraute (Euphorbia lathyris L.) einzuräumen. Eine ſolche Behandlungsart iſt vielleicht beyſpiellos, worüber man deſto mehr erſtaunen muß, weil Herr Senebier über alle dieſe Gegenſtände nicht eher Verſuche anſtellen konnte, als vielleicht nach zwey Jahren, nachdem ſchon Ingen-Houſzens Werk in London 1779 herausgegeben war; denn er ſagt S. 3 er konnte den Weg der Verſuche erſt nach einer langen im Jahre 1780 erlittenen Krankheit betreten. Es waren alſo, ſeinen eigenen Worten zufolge,

bloße Ideen, die er sich vorbehielt, erst durch Versuche zu realisiren.

Est genus hominum, qui esse primos se omnium rerum volunt;
Nec sunt.

Terent.

Nicht weniger muß man erstaunen, daß Herr Priestley, nachdem doch unser Verfasser die Wichtigkeit seiner Versuche bey jeder Gelegenheit gezeigt, und ihm allenthalben Gerechtigkeit wiederfahren ließ, weit entfernt, von den Entdeckungen seines Freundes rühmlich zu reden, und ihm auf gleiche Art zu begegnen, Herrn Ingen-Housz in seinem herausgegebenen fünften Bande, auf eine unbegreiffliche Art behandelt, als wisse er nicht einmahl die Entdeckungen des Verfassers, daß das Sonnenlicht allein die Ursache des wohlthätigen Einflußes der Pflanzen auf die Luft ist, weder daß die Pflanzen die mit ihnen eingeschlossene Luft in der Dunkelheit mephitisiren, weder irgend eine von den Eigenheiten und Neuigkeiten, die sein Freund Herr Ingen-Housz in seinem

Werke

Werke zergliedert hat. Das einzige, was er darin glaubte gefunden zu haben, ist, daß die von den Pflanzen abgesonderten Blätter mehr Lebenskraft beybehalten, als er geglaubt hatte. Eine in der That geringfügige Entdeckung, womit der Verfasser, weit entfernt sich selbe zuzueignen, Herrn Bonnet beehret. Anstatt von dem Buche seines Freundes rühmlich zu reden, kritisirt es Dokt. Priestley, wo er nur immer kann, mit wenig Grund. Würde er sich, z. B. die Mühe genommen haben, einen eudiometrischen Versuch mit geschwächter salpeterartiger Luft anzustellen: so würde er sich wahrscheinlicher Weise dessen enthalten haben, was man in seinem fünften Bande neunzehnten Abschnitt liest. Sein Stillschweigen über alles Wichtige der Ingen-Houszischen Entdeckungen, und seine Rügungen, die er überall anbringt, wo er immer glaubte einige kritisirbare Stellen gefunden zu haben, hatten in Engelland einen desto tiefern Eindruck veranlaßt, weil er Herrn Ingen-Housz seinen Freund nennt, den er nach dem Gesetze der

Freundschaft so viel möglich hätte schonen sollen. Viele Englische Gelehrte, die nach Wien kamen, und viele Briefe großer Männer in Engelland, die auf Priestleys Betragen, ihres Landsmannes, ungerne hinblickten, bekräftigten dem Verfasser, daß Priestleys Verfahrungsart dem Ansehen seines Werkes über die Pflanzen nicht anders, als unendlich nachtheilig seyn könne. Auch er beginnt sein Werk, wie Senebier, auf eine auffallende Art, und gibt durch gewisse Ausdrücke deutlich zu verstehen, er habe Ingen-Houszens Entdeckung gemacht. Indeß zieht Senebier diese Ehre auf eine weit rühmlichere Art an sich, indem er, wie er sagt, hievon Ideen, wenigstens analoge Ideen will gehabt haben, noch ehe Ingen-Housz daran gedacht hat. Es ist sicher weit ehrenvoller eine so wichtige Entdeckung durch seinen durchdringenden Verstand zu finden, als durch Versuche. Priestley sagt: es mangelte mir im Jahre 1779 weiter nichts, um einen großen Schritt vorwärts zu machen, und der Art nachzuspüren, voie die Pflanzen schädliche

Luft

Luft reinigen, als die Versicherung, daß die grüne Materie eine vegetabilische Substanz sey. Man erlaube mir hier zu sagen, was ich an Priestleys Stelle, und als Ingen-Houszens Freund pflichtmäßig geglaubt hätte, unmittelbar beyfügen zu müssen: Ich wünsche Herrn Ingen-Housz, meinem Freunde, Glück, daß er diesen großen Schritt gemacht, und diese Entdeckung durch zahlreiche Versuche in seinem Buche bewiesen hat. Da ich zu jener Zeit die grüne Materie für nichts anders, als eine Substanz sui generis (4ten B. S. 342) ansah, die weder Pflanze, noch Thier war, ja weder eines noch das andere seyn konnte: so entfernte ich mich damahls von dieser Entdeckung, wie nahe ich auch an ihr war, sehr weit. Aber mein Freund war so glücklich den gesuchten Gegenstand mit Riesenschritten zu erreichen, und das Geheimniß zu entschleyern, welches augenblicklich ein neues, ungesehenes Licht über die Gesetze der Natur ausgestrahlet hat. Allein die sonderbare Wendung der Rede,

mit welcher Priestley sein Werk anfängt, vergesellschaftet mit einem gefließentlichen tiefen Stillschweigen von Ingen-Houszens Entdekkungen sollten und mußten den Leser mit Gewalt auf den Gedanken leiten, Priestley sey es selbst, dem die Ehre von dieser Entdeckung ungetheilt gebührt.

Allein vergebens sind Priestleys und Senebiers Mühe und Arbeit und Bestrebungen und Wünsche, wenn jemand auftritt und auf eine weit weniger verdächtige Art beweiset, er sey der Entdecker des belobten Geheimnißes, indem er die Entdeckung um ein ganzes Jahr vor der Ingen-Houszischen Epoche datirt. Diesen Sieg glaubt Herr van Barneweld davon zu tragen, ein Patriot von unserm Verfasser. Mit welchem Glücke wird die Geschichte lehren, welche ich jetzt aus gedruckten und ungedruckten Schriften, Briefen ꝛc. die mir Herr Ingen-Houß mitgetheilet hat, erzähle.

In den Abhandlungen der philosophischen Gesellschaft zu Utrecht 1781 B. 1 S. 408 (*) ist eine weitläufige Abhandlung folgenden Titels abgedruckt: Proeve van onderzoek omtrent de hoeveelheit van bederf, t' welk in onzen dampkring ontstaat nevens desselfs verbetering, door den groei der plantgewassen, door van Barneweld, Apothicar te Amsterdam. Diese Abhandlung bestehet aus zwey Theilen, wovon der erste, zufolge der Anmerkung S. 457 am 23 Oktober 1778 und die Fortsetzung zum Theil am 6 März, zum Theil am 5 September 1780 der Gesellschaft übergeben worden sind. Der erste Theil enthält unter andern eine große Anzahl Versuche mit Pflanzen, die in einer durch das Athmen, die Flamme und verschiedene andere Mittel mephitisirte Luft eingeschlossen gewesen sind. Die Pflanzen haben diese Lüfte überhaupt in Zeit von

(*) Verhandelingen van het provincial utrecht - gonootschap van kunsten en wetenschappen, eerste deel, te Utrecht. 1781.

von vier, fünf, zuweilen mehreren Tagen verbessert, auch in wenigen Tagen, wenn die Sonne geleuchtet hat; oft in einigen Stunden. Der zweyte Theil dieser Abhandlung, der laut des beygefügten Datums am 6ten Merz 1780 eingesandt ward, begreifft ebenfalls viele solcher Versuche. Aber hier haben die Pflanzen an der Sonne die Lüfte in wenig Stunden verbessert, auch wird fast gar nichts mehr von Pflanzen erwähnt, die Tag und Nacht mit Luft eingeschlossen gewesen waren, sondern bloß durch einige Stunden. Am Ende dieses zweyten Theiles stehen einige aus den gemachten Versuchen gezogene Korollarien.

Ein gewisser Freund des Herrn Ingen-Housz erstaunt, daß viele von diesen Korollarien fast Wort für Wort aus unsers Verfassers Vorrede zum 1 B. dieses Werkes ausgeschrieben zu seyn schienen, schloß sodann mit vieler Wahrscheinlichkeit: van Barneveld müsse Ingen-Houszens Versuche mit Pflanzen gelesen haben, wenigstens ehe er noch den zweyten

Theil

Theil seiner Abhandlung datiret hatte. Da Ingen-Houszens Freund an dieser litterarischen Entwendung kaum mehr zweifelte, so glaubte er, van Barneweld müsse besondere Bewegungsgründe gehabt haben, warum er unsers Verfassers Entdeckung so stillschweigend zu übergehen sucht, daß er nicht einmahl die geringste Kenntniß davon verrathen möchte, ungeachtet es ausgemacht schien, daß er ganze Stellen ausgeschrieben hat. Diese Beobachtung machte ihn neuerdings auf die im ersten Theil der Abhandlung beschriebenen Versuche aufmerksam, und er bemerkte so gleich, daß van Barneweld, wenn er anders die durch Flammen und Athmen mephitisirte Luft, nachdem sie mit lebenden Pflanzen in der Dunkelheit durch mehrere Tage und Nächte, ja ganze Wochen (wie es van Barneweld gemacht hat) eingeschlossen war, geprüfet und seine Versuche absichtlich aus dem Gesichtspunkte angestellet hätte, um die Veränderung (wie er S. 439 sagt) zu untersuchen, welche diese Lüfte von den Pflanzen außer der Sonne erlitten haben: so würde es fast nicht anders

möglich

möglich gewesen seyn, er müßte auf der Stelle gesehen haben, daß eine solche mephitische Luft unendlich mehr als vor dem mephitisirt geworden ist; auch würde er über diese wahrhaft wunderbare Erscheinung der Pflanzen in der Nacht überaus mehr in Verwunderung gerathen seyn, als über die Verbesserung der Luft durch Pflanzen an der Sonne, weil der heilsame Einfluß der Sonne auf die ganze Schöpfung und besonders auf die Pflanzen allezeit anerkannt gewesen ist (*).

Weder

(*) Herr van Barneweld bediente sich eines Eudiometers mit salpeterartiger Luft, der ihm alle täglich vorgefallenen Verbesserungen der phlogistisirten Lüfte vermittelst Pflanzen und die täglichen Verschlimmerungen, welche die nähmlichen mit Blumen eingeschlossenen Lüfte erlitten, genau angezeigt hat. Er sagt sogar, er habe die täglichen Verschlimmerungen der phlogistisirten Lüfte durch blühende Pflanzenzweige beständig beobachtet (S. § 64 S. 453) und äußert sein Erstaunen über die Wirkung

der

Weder Herr Ingen-Houſz, noch ſeine Freunde konnten dieſes in der Barneweldſchen Abhand-

---

der Blüthen auf die Luft. Indeß hat doch ſchon Herr Ingen-Houſz im I B. dieſes Werkes gezeigt, daß Prieſtley dieſe Eigenſchaft der Blumen lange gekannt hat, ungeachtet er nicht der erſte Beobachter hievon iſt, weil man ſchon vor ihm Beklemmungen, Schlagflüſſe, und plötzliche Erſtickungen einer großen Menge Blumen in einem kleinen Zimmer zugeſchrieben hat. Wenn van Barneweld vermittelſt ſeines Eudiometers die ſtuffenweiſe Verſchlimmerungen der Lüfte ſo geſchwind bemerkt hat, worüber er ſich nicht wenig verwunderte; auf was Art iſt es begreiflich, daß er die nähmlichen Verſchlimmerungen der mit Pflanzen eingeſchloſſnen Lüfte außer der Sonne durch eben daſſelbe Mittel nicht bemerkt hat? Verſchlimmerungen, die eben ſo bemerkbar, offenbar, nie mißlingen, und weit mehr auffallender ſind, als die Verbeſſerung der Luft an der Sonne. Indeß iſt es doch wohl möglich, daß jemand ſo ſchlecht beobachtet haben konnte, daß eine mit Pflanzen eingeſchloſſene

Abhandlung enthaltene Räthsel auflösen. Indeß war die Wahrscheinlichkeit, daß der Holländische

---

Luft unverbessert gefunden worden ist, die sogar weit mehr verschlimmert war; vorausgesetzt, daß man vorläufig die Absicht nicht gehabt hat, der Veränderung, welche eine solche Luft könnte erlitten haben, nachzuspüren. Allein, wenn ein Physiker vermuthet, daß das Sonnenlicht allein die Ursache seyn könnte, Kraft welcher die Pflanzen verdorbene Luft verbessern, und seine Vermuthung durch die Untersuchung der Luftveränderungen außer der Sonne wahr finden will: so ist es nicht möglich, daß er nicht augenblicklich die Verschlimmerung, ja völlige Phlogistisirung der Luft bemerken sollte. Der erste Gedanke von einer solchen Kraft des Sonnenlichtes auf die Pflanzen muß doch wohl die Neugierde anfeuern, um zu sehen, was denn mit der Luft außer der Sonne, in der Dunkelheit vorgehet; weil man nur vermittelst eines solchen Vergleichungsversuches erfahren kann, ob das Licht, oder die Wärme, oder die Vegetation diese Wirkung äußern. Der billige Leser urtheile, was man von Treu und Glauben derjenigen denken soll, welche

diese

sche Verfasser ein Mittel gefunden hat, seine Abhandlung, nachdem sie schon in den Händen der Gesellschaft in Utrecht gewesen ist, wieder zurück zu bekommen, und alles neuerdings hinzu zu fügen, was andere Beobachter seit der Epoche von Oktober 1778 entdeckt haben, zu groß, als daß man sich nicht einige Mühe genommen haben sollte, um sicher zu erfahren, ob van Barneweld seine Abhandlung, seit der

---

* diese Kraft des Sonnenlichtes durch Versuche gekannt haben wollen, ohne versucht zu haben, was die Pflanzen in der Dunkelheit bewirken, und von Treu und Glauben derer, die vorgeben, sie hätten sorgfältige Versuche gemacht, und dennoch nicht einmahl wußten, daß die Pflanze außer der Sonne die Luft verderben; und endlich, was soll man von jenen urtheilen, die, ungeachtet ihrer vielen Versuche, gerade zu behaupten: die Pflanzen verändern in der Nacht die mit ihnen eingeschlossene Luft nicht. Solche litterarische Entwendungen und Hintergehungen werden nicht immer mit aller der Klugheit ausgeführt, die erfordert wird, um nicht ertappt zu werden.

Herausgabe des Ingen-Houszischen Werkes, in seinen Händen gehabt hat. Und nun erfuhr Herr Ingen-Housz zufälliger Weise, daß ihm die Utrechter Gesellschaft, ohne sein Wissen, zu ihrem Mitgliede aufgenommen hatte. Er glaubte also, ein Recht zu haben, die Direktoren der Gesellschaft um eine Erläuterung dieser Begebenheit anzugehen. Bald darauf erhielt er von dem Sekretär der Gesellschaft einen befriedigenden vom 11ten April 1786 datierten Brief, folgenden Inhalts: Die Direktoren glaubten, daß es Billigkeit und Unpartheylichkeit erfordern, seinem Anersuchen Genüge zu thun, und ihm alle Erläuterung über den Verlauf dieser Sache zu geben, die man aus dem Protokolle der Gesellschaft ziehen kann. Hier ist also die ganze Aufklärung: die Abhandlung des Herrn van Barneweld ward am 23ten Oktober 1778 der Gesellschaft übergeben. Die Direktoren wollten den Werth und das Verdienst derselben von einigen Sachverständigen untersuchen lassen, und beschlossen sodann am 30ten Merz 1779 die Abhandlung andern Gelehrten zuzuschicken,

um

um ihr Urtheil darüber zu geben. Am 6ten December desselben Jahres bestimmten sie den ersten Theil in den 1. B. der Abhandlungen der Gesellschaft einzurücken; die Abhandlung aber noch einmahl dem Verfasser sammt den Bemerkungen derjenigen, die sie durchgelesen hatten, einzuhändigen, mit der Vollmacht, so damit walten zu können, wie es ihm am dienlichsten dünken würde. Nachdem der Verfasser diesen Theil der Gesellschaft wieder eingeschickt hatte, entschlossen die Direktoren am 7ten Februar 1780 die Abhandlung noch einmahl von zwey Naturkundigern prüfen zu lassen, und ersuchten zugleich Herrn van Barneweld die Fortsetzung derselben der Gesellschaft zu überreichen. Am 3ten April 1781 erhielt die Gesellschaft die Fortsetzung, und wirklich beschlossen die Direktoren, die ganze Abhandlung unmittelbar drucken zu lassen. Mit diesem Brief von dem Sekretär der Gesellschaft gaben die Direktoren Herrn Ingen-Housz zugleich die Vollmacht, von dieser Erläuterung nach seinem Belieben Gebrauch zu machen.

Und nun ist mit einem Mahle der Gordische Knoten aufgelöset, und desto leichter, weil Herr Ingen-Housz selbst am 3ten December 1779 in Amsterdam gegenwärtig war, und sich da einige Tage aufhielt. Er pflegte täglich mit verschiedenen geschickten Physikern Umgang, und ließ da zwey Exemplare von seinem Werke über die Pflanzen zurück, dessen Inhalt viel Gerede unter den dasigen Physikern veranlaßte. Wahrscheinlich hat van Barneweld, während der Zeit, als sich Ingen-Housz in Amsterdam aufgehalten hatte, seine Abhandlung sammt den Anmerkungen anderer Gelehrten zurück erhalten, und wahrscheinlich konnte ihm der Inhalt von Ingen-Houszens Buche nicht unbekannt seyn.

Herr van Barneweld hatte also um die Zeit, da Ingen-Houszens Buch in Amsterdam und andern Städten in Holland, wo er, wie er mir sagte, wenigstens zwanzig Exemplare zurückließ, schon sehr bekannt war, seine Abhandlung unter seinen Händen. Die Gesell-

sellschaft forderte von ihm alle Vervollkommung derselben; er genoß hiemit die günstigste Gelegenheit, sie nach seinem Belieben und Gutdünken zu ändern, selbst lange noch, nachdem schon 1780 Herr van Breda die Holländische Uebersetzung von Ingen-Houszens Werke herausgegeben hatte. Ja man hätte es ihm sogar übel nehmen können, wenn er zur Vollständigkeit seiner Abhandlung aus Ingen-Houszens Buche nicht alles Gute geschöpft hätte, was er darin finden konnte; denn er hatte nicht nur alles Recht hierzu, sondern es ward ihm selbst von der Gesellschaft aufgetragen, seiner Abhandlung alle mögliche Vollkommenheit zu verschaffen.

Die S. 471 angeführten Korollarien, wovon ich oben geredet habe, lassen auch keinen Zweifel übrig, daß van Barneweld, seiner Pflicht gemäß, aus dieser Quelle geschöpft hat; und die Verschwiegenheit von Ingen-Houszens Nahme zeigt zur Genüge, daß er sogar den schwächsten Schein zu benehmen suchte, diese

Quelle nicht einmahl am 3ten April 1781 gekannt zu haben. Dieses gefließentliche tiefe Stillschweigen, das er noch nach einem ganzen verflossenen Jahre, als schon van Breda's Uebersetzung in Holland verbreitet war, beobachtet hat, scheint mir geheimnißreich. Indeß begreifft man doch leicht, wie gefährlich es gewesen seyn würde, öffentlich erkennen zu geben, man hätte ein Werk gelesen, woraus ganze Stellen entwendet worden sind. Eben so würde es auch Herrn Priestley nicht vortheilhaft gewesen seyn, wenn er im Anfange seines 5 Bandes Ingen-Houszens Werk genannt hätte. Alles Bestreben dieser Herren hat die Priorität der Ingen-Houszischen Entdeckung zur Absicht.

Nun glaube ich wird wohl aus allen diesen jeder unpartheyische Leser mit mir übereinstimmen, daß es mehr als wahrscheinlich ist, Herr van Barneweld habe nicht einmahl am 3ten April 1781 atmosphärische und mephitische mit lebenden Pflanzen in der Nacht eingeschlossene

Lüfte

Lüfte in der Absicht untersucht, um den Einfluß der Pflanzen auf die Luft zu beobachten, und seine Abhandlung, worin er die Kraft des Sonnenlichtes auf Pflanzen bestättiget, auf eine solche Art verändert, um, wie er glaubte, für den Entdecker der Wirkung der Pflanzen auf die Luft im Sonnenlichte gehalten zu werden. Allein diesen Plan hat er nicht klug genug ausgeführet. Schon der Titel seiner Abhandlung scheint zu verrathen, daß er ursprünglich bloß von der Reinigung der Luft vermittelst des Wachsthumes als Wachsthum gehandelt haben mochte, welchem auch Priestley und nach ihm alle Physiker die Luftverbesserung zugeschrieben haben. Hätte der Holländische Verfasser schon damahls, als er seine Schrift zum ersten Mahle der Gesellschaft einschickte, dieß Vermögen des Sonnenlichtes gekannt, so würde er es wahrscheinlicher Weise auf dem Titelblatte angezeiget haben, wie die Herren Ingen-Houſz und Senebier in ihren Schriften; um so mehr, weil das Tag und Nacht fortwährende Wachsthum der Pflanzen ohne Sonne

die Luft nicht verbessert. A potiori fumitur denominatio. Allein die Ueberschrift der Abhandlung, die schon in den Händen der Gesellschaft gewesen ist, zu verändern, würde ein zu kühnes und gefährliches Unternehmen gewesen seyn, weil man auf eine litterarische Entwendung hätte schließen können. Denn wenn gleich die Abhandlungen nicht völlig kopirt in dem Protokolle einer gelehrten Gesellschaft aufbewahret werden: so wird man doch nicht unterlassen, die Titeln derselben einzutragen, und da möchte es wohl verdächtig seyn, den einmahl geschriebenen Titel von neuem zu verändern.

Die Ursache, warum Herr van Barneweld eine mit Pflanzen an einem dunkeln Orte eingeschlossene Luft niemahl untersucht hatte, ist, weil er Ingen-Houszens Lehre von dem nächtlichen Einflusse der Pflanzen auf die Luft so abentheuerlich und der höchsten Weisheit entehrend glaubte, daß sie keinesweges geprüft, sondern verachtet zu werden verdient. Er betrach-

trachtete sie also seiner Aufmersamkeit unwürdig, völlig wie Herr Senebier der sie noch immer so behandelt (*). Keiner von beyden hat noch ein richtiges Resultat von einem einzigen Versuche angegeben, um absichtlich zu untersuchen, was lebende Pflanzen in der Dunkelheit auf die gemeine oder andere phlogistische Lüfte bewirken, wie äußerst leicht auch dieser Versuch anzustellen ist.

Hätten diese Herrn einen solchen Versuch gemacht, so würden sie sich gewiß nicht damit be-

(*) Ich gestehe, Herr Senebier hat sich im I B. seines Werkes viele Mühe gegeben, die Lehre unsers Verfassers zu untersuchen; aber alle seine Pflanzen waren allezeit mit Wasser umgeben, womit sie doch im Stande der Natur nicht bedeckt sind. Er hätte sie bloß in Luft einschließen, die Nacht hindurch stehen, und dann die Luft untersuchen sollen, wovon er nichts erwähnt. Ein solcher Versuch würde ihn überzeugt haben, daß seine Deklamationen zu schwache Waffen gewesen sind, die Hyder die er zernichten wollte, zu zernichten.

begnüget haben, überhaupt nur zu sagen: die Luft wäre auf diese Art nicht besser geworden, sondern, wie sie selbe gefunden haben würden, die gemeine Luft sey von den Pflanzen in der Nacht sehr offenbar phlogistisiret, und eine durch das Athmen oder die Flamme verdorbene Luft augenscheinlich weit mehr mephitisirt geworden, als sie es vorher war. Diese in physischen Untersuchungen allezeit übel angewandte Frömmigkeit dieser beyden gelehrten Männer, scheint ihnen gleich im Anfange einen so gräulichen Abscheu gegen Ingen-Houszens Lehre eingeflößt zu haben, daß selbst nach acht Jahren keiner von beyden sich würdigte, nur eine Viertelstunde auf diese Untersuchung zu verwenden.

Nulla est tam facilis res, quam difficilis fiet,
Quam invitus facias.

Terent.

Selbst nicht einmahl im Jahre 1785 scheint van Barneweld einen Nachtversuch angestellt zu haben; denn in seiner Schrift, die im dritten Bande der Abhandlungen der Gesellschaft

zu Utrecht eingerückt, und im Jahre 1785 gedruckt ist, beschuldiget er S. 47 und 48 Herrn Ingen-Housz eines groben Fehlers. Er sagt: unser Verfasser habe die bey Nacht mit Pflanzen eingeschlossene Luft für eine phlogistische angesehen, die doch nur fixe war. Hätte der Holländische Verfasser, seinen Abscheu gegen Ingen-Houszens Lehre zu überwinden gewußt, und eine solche Luft versucht: sicher würde er sich überzeugt haben, daß sie theils fixe, theils phlogistische war, wie es unser Verfasser an vielen Orten seines Werkes, und besonders in der Uebersicht der neuen Abhandlungen am Ende seiner Vorrede zur Französischen und Holländschen Ausgabe sagt. Allein, weit entfernt, diese gewagte und unbillige Behauptung zu erweisen begnügt sich van Barneveld B. 3 S. 48 zu sagen: Es sey unglaublich, daß die Pflanzen, welche am Tage die Luft verbessern, selbe in der Nacht verderben sollten. Diese Herren scheinen mit Ingen-Houszens Lehre beynahe so zu verfahren, wie mit einer gefährlichen Ketzerey, deren Grund fromme

Gläu-

Gläubiger niemahl untersuchen wollen, aus Furcht, selbst damit angesteckt zu werden. Auch kann man aus allem schließen, daß es heut zu Tage noch einige Physiker gibt, die mit Strigelius litterarische Plünderungen gutheißen, und publicirte Bücher für einen öffentlichen Schatz betrachten, wo es jedem frey stehet, nach seinem Gefallen, so viel ihm nur beliebt, heraus zu nehmen; weil er den Werth von dem ganzen Inhalte des Buches beym Kaufe bezahlt hat.

Das Schicksal der neuen Ingen-Houszischen Lehre hat noch überdem das Sonderbare, daß der nächtliche Einfluß der Pflanzen auf die Luft, nachdem er von der ganzen Republik der Gelehrten angenommen, nur von einigen wenigen und gerade von solchen angegriffen worden ist, die ihn mit allen möglichen Waffen und Zurüstungen bestürmt, um sich der Ehre der Entdeckung von der alleinigen Kraft des Sonnenlichtes, als der einzigen Wirkung der Luftreinigung vermittelst Pflanzen, zu bemeistern.

ſtern. Einige ſcheinen ſogar die bloße Idee deſſelben zu verabſcheuen, und übergehen ſie mit Stillſchweigen andere verdammen, brandmarken ſie, und wollen ſie durch einen Machtſpruch niederdonnern. Allein, wozu alles das? wird vielleicht der Leſer ſagen. Wenn niemand von allen Prätendenten und Nebenbuhlern den geringſten Schritt gethan hat, um Herrn Ingen-Houſz die Ehre der Entdeckung des nächtlichen Einflußes der Pflanzen auf die umgebende Luft aus den Händen zu reiſſen, ſo iſt es ja Ingen-Houſz allein, der unwiderſprechlich ſagen kann:

Ego hanc primus inveni viam.

Terent.

Auch räumen ihm dieſe Herren ſeine Entdeckung deſto lieber und williger ein, weil ſie den nächtlichen Einfluß unmöglich glauben, und als eine der höchſten Weisheit widrige Lehre verdammen, und mit dem Bannſtrahl verfolgen. Denn indem ſie ſich den Einfluß des Sonnenlichtes zueignen wollen, der nur am lichtvollen Tage ſtatt hat, ſo laſſen ſie Herrn

Ingen-

Ingen-Houſz ruhig mitten in den dickſten Finſterniſſen, überzeugt, daß hier ſeine Augen nichts haben entdecken können. Allein man betrachte, daß in dieſem Falle das Sonnenlicht keinesweges nothwendig iſt, um die Bahn des Phyſikers zu beleuchten, ſondern daß hier die Finſterniſſe ſelbſt ſeinen Augen Licht geben müſſen. Alſo iſt es Ingen-Houſz allein.

E tenebris tantis tam clarum extollere lumen
Qui primus potuit.

Lucret. L. III.

Ich beharre darauf, und wiederhohle es noch einmahl, der erſte, welcher die Vermuthung gehabt hätte, daß das Sonnenlicht allein die wunderbare Kraft den Pflanzen gäbe, unreine Luft zu reinigen und gute zu verbeſſern, würde ſich nicht haben enthalten können, auch eine mit Pflanzen eingeſchloſſene und in die Dunkelheit geſtellte Luft auf der Stelle zu unterſuchen; denn ohne dieſe Unterſuchung iſt es nicht möglich, wahrhaft zu beſtimmen, ob die Luftreinigung von der Vegetation, oder von der Wärme oder dem Lichte der Sonne bewirkt

wer-

werde. Weder Priestley noch Senebier hatten jemahls solche Versuche angestellt. Jener thut nicht einmahl eine Meldung davon, und dieser erzählt keinen einzigen Versuch, den er mit einer Luft, worin Pflanzen in der Dunkelheit gestanden, gemacht hätte. Und wenn Senebier und van Barneweld, solche Lüfte wirklich in der Absicht geprüft haben, was für Veränderungen mit ihnen vorgegangen seyn dürften: so würden sie mit vieler Verwunderung gesehen haben, daß solche Lüfte viel schlimmer ja völlig mephitisirt geworden sind, und mit desto größerer Verwunderung, weil ihre Instrumente alle noch so geringe Verbesserungen der Lüfte durch Pflanzen an der Sonne, und alle noch so geringe Verschlimmerungen derselben durch Blumen beständig und genau sollen angezeigt haben.

Jetzt scheinen alle diese Herren Prätendenten innigst überzeugt zu seyn, daß alle weitere Ansprüche und Anfälle auf die Entdeckung der Luftreinigung vermittelst Pflanzen im Sonnen-

lichte fruchtloß und lächerlich sind, wenn der mephitische nächtliche Einfluß der Pflanzen auf die Luft auf unerschütterlichem Grunde fest stehet. Ihre ehemahlige Frömmigkeit ist erloschen, und diese innige Ueberzeugung hat jetzt einen zu unüberwindlichen Abscheu und Haß wider diesen nächtlichen mephitischen Einfluß in ihnen erweckt, als daß sie ihn annehmen und zulassen könnten.

Hinc illæ lacrimæ!

Ich habe in meiner Uebersetzung des 1 B. dieses Werkes die Uebersicht der für den zweyten Band über die Pflanzen bestimmten Abhandlungen, die der Verfasser in seiner Vorrede zur Französischen Ausgabe 1780 angezeigt hat, weggelassen, weil ich hoffte, den zweyten Band bald herauszugeben. Allein, da der Verfasser alle diese Abhandlungen, wovon das Wesentliche schon klar genug in der Skitze selbst erhellet, herauszugeben nicht gesinnet war, so werde ich sie jetzt alle gleich nach der Vorrede des Verfassers vorlegen, damit der Leser einen

Begriff bekommt, wie Herr Ingen-Housz schon damahls über diese Materien gedacht hat. Auch werden sie hier am rechten Orte stehen, weil sich unser Verfasser im gegenwärtigen Werke auf sie beruft.

Bey Gelegenheit kündige ich hier ein Werk an, das mit künftigem Jahre 1789 etwa unter folgendem Titel erscheint: Aerologische und chymische Versuche über den Einfluß der Nahrungsmittel überhaupt auf den menschlichen Körper, in Rücksicht der Menge ihres Brennbaren und fixen Luft; von Joseph Mayer, öffentl. ordentlichen Lehrer der Naturgeschichte, physikalischen Erdbeschreibung und Technologie an der hiesigen Universität, und Doktor Johann Andreas Scherer. Wir hoffen aus den zahlreichen und in der That zu tausenden angestellten Versuchen manche physiologische und diätetische Gegenstände näher zu beleuchten, und manchen Physikern neue Aussichten zu verschaffen. Nicht leicht wird sich jemand entschließen, diese Untersuchung mit Beharrlichkeit auf sich

zu nehmen, wo es um bestimmte Zeit zu thun war; wo von Woche zu Woche bloß Fischnahrung, bloß Fleischnahrung, bloß Pflanzennahrung beobachtet; wo von Woche zu Woche eine bestimmte Menge Blut aus der Ader gelassen, und täglich zweymahl zur nähmlichen Stunde in einer bestimmten Menge gemeiner und sodann dephlogistisirter Luft geathmet; der Grad der Phlogistikation derselben, die Menge der darin vorhandenen fixen Luft; der Grad der Wärme des Körpers; die Zahl der Pulsschläge und Athemzüge innerhalb einer festgesetzten Zeit bestimmt wurden; der Kostspieligkeit und vieler anderer Versuche nicht zu gedenken, die wir mit manigfaltigen, theils thierischen, theils vegetabilischen Nahrungsmitteln angestellet haben. Dieser erste Band wird beyläufig auch den Inhalt des zweyten anzeigen, der vielleicht im Jahre 1790 erscheinen möchte.

Wien am 1ten Oktober 1788.

J. A. Scherer.

Vorrede

des

Verfaſſers.

Ich habe in der Vorerinnerung des erſten Bandes dieſes Werkes (Experiences ſur les végétaux &c; ſecond edition, imprimée à Paris chez Barrois le jeune 1787) die Urſache angegeben, warum dieſer zweyte Band ſo ſpät erſcheint. Schon lange würde ich ihn herausgegeben

haben, wenn mich nicht ein unangenehmer Streit davon abgehalten hätte, den Herr Senebier mit mir anzuspinnen beliebte. Seit dem Jahre 1781 erfuhr ich von mehrern Orten, daß er an einer scharfen Kritik über mein Werk arbeite. Reisende, die um diese Zeit von Genf nach Wien kamen, kündigten den drohenden Umsturz, die völlige Zerstörung meiner ganzen Lehre öffentlich an, und Herr Professor Storr zu Tübingen schrieb hievon nach seiner Rückreise von Genf, wo er mit Herrn Senebier Bekanntschaft gemacht hat, einen Brief an Herrn Crell (*), der selben in den sechsten Band seiner fürtrefflichen periodischen Schriften eingerückt hat. Ich würde mich schämen, wenn ich hier den wahrhaft unziemlichen Inhalt dieses Briefes Wort für Wort anführte. Nun erschien 1782 das mit so großem Gerüchte angekündigte Werk selbst in drey Bänden, wo-

von

(*) Die neuesten Entdeckungen in der Chymie, gesammelt von Dokt. Lorenz Crell. Leipzig 1782 Theil 6. S. 147.

von der erste den Grund der Sache, das wahrscheinliche Vorhaben des Herrn Senebiers, und den ganzen Inhalt des erwähnten Briefes so genügsam bestättiget, daß man nicht mehr zweifeln kann, Herr Storr habe seine Nachricht aus Senebiers Munde selbst geschöpft. Dieser erste Band ist in der That eine Kritik über mein Buch; aber von so sonderbarer und seltner Art, daß sie in der Klasse der Streitschriften für eine neue Entdeckung gelten könnte (*). Jetzt arbeitet Herr Senebier, wie

 mir

(*) Ich glaube, daß bis jetzt noch keine Streitschrift den Tag erblickt hat, welche, ungeachtet sie im ersten Anblick nichts weniger, als eine zu seyn scheinet, so vielerley Vortheile auf einmahl in sich faßt, als die Senebierische. Dieses Werk ward, nach einem vorläufigen dumpfen Gerüchte, das aus Genfs Ringmauern aller Orten verbreitet, auch Wien erreicht hat, so zu sagen durch einen feyerlichen, öffentlichen Ausruf der Verdammniß ohne Nachsicht, den Herr Storr, um sei-

mir seine Freunde schon seit einigen Jahren meldeten, an einem Werke, welches das meinige

nen Freund in Genf zu verbinden, wider mein Buch angekündiget, ausposaunet. Bald darauf erschien dieß vermittelst einer solchen Ankündigung fürchterlich gewordene Buch, mit allem dem nachdrücklichen Aufwande, den die bekannte Beredsamkeit und Gefälligkeit des Verfassers ihm geben mußten. Jetzt sehe ich mein Buch für unnütz erkläret, weil das Senebiersche, nach seinen eigenen Worten S. 4 eine Wiederhohlung des meinigen ist; für gefährlich, weil es voll Irrthümer wimmelt, die alle in dem seinigen verbessert sind, und weil es Verläumdungen der Natur enthält. Ich sehe zum Theil meine Entdeckungen durch schon vorher gehabte Ideen anticipirt, und meine eigenen Ideen über diesen Gegenstand, die mich (wie ich es in der Vorrede gesagt habe) schon seit mehrern Jahren beschäftiget hatten, durch einen Schlag von willkührlicher Authorität hinter die Epoche der von Senebier gehabten Ideen zurückgeschleidert. Ich sehe alles Uebrige von meinen Entdeckungen verworffen, oder

auf

nige widerlegen wird. Er hat es selbst angekündiget, und wahrscheinlich wird es den Ti-

auf seine Rechnung geschrieben, weil er allenthalben sagt: **Er habe es beobachtet**; eine einzige in Wahrheit ziemlich geringe Entdekkung ausgenommen, welche die Gestalt der Luftbläschen auf dem Springkraute (Euphorbia lathyris L.) betrifft, und die er mir offenherzig Tom. I einwilliget (*). Ein anderer Vortheil dieser sonderbaren Streitschrift ist, daß alle erwähnten einzig und allein für den Verfasser vorbehaltenen Vortheile mit ehrenvollen Ausdrücken geschmückt sind; die wenigen, die meine Person betreffen, hatten S. 2 Raum genug, und sollen mich trösten in meinem unangenehmen Schicksale.

(*) Es ist billig Herrn Senebier Gerechtigkeit wiederfahren zu lassen. Doktor Scherer hatte in Herrn Senebiers Mem. phys. chym. Tom. I. p. 76 aus Versehen Capucine statt Catapuce gelesen, welches ich erst hernach bemerkte, nachdem des Uebersetzers Anmerkung in meiner Vorrede zur zweyten Französischen Ausgabe des I B. S. 60 abgedruckt war. Ich erkläre sie also in dieser Rücksicht für fehlerhaft, und bitte

Herrn

tel: Histoire de la vegetation führen. Diese Nachricht hat, ich gestehe es, die Herausgabe meines zweyten Bandes über die Pflanzen so lange zurückgehalten, den ich jetzt dem Publikum so übergebe, wie er aus meiner Feder gekommen ist. Wenn ich mich indessen über unverdiente Anfälle und in verschiedenen Ländern sinnreich ausgedachte Kunstgriffe durch mehrere Jahre nach der Herausgabe meines Werkes zu beklagen hatte, die alle dahin abzielten, um mir, so zu sagen, heimlich und mit List zu entwenden, was man öffentlich zu thun vielleicht für auffallend, unrathsam und gefährlich hielt, weil es zur Bestättigung ihres Rechtes nicht möglich war, eine einzige öffentlich bekannte Schrift vor der Erscheinung der meinigen aufzuweisen: so habe ich vielleicht einigen Grund mir über alle diese Versuchungen Glück zu wünschen, weil sie zeigen, daß meine

Ent-

Herrn Senebier um Nachsicht. (Ein Gleiches wiederhohlet auch S. LX. der Uebersetzer).

Entdeckungen von einiger Wichtigkeit sind; denn um Kleinigkeiten gibt man sich keine so große, anhaltende Mühe. Ein der größten Männer unsers Jahrhunderts, mit dem ich seit vielen Jahren in ununterbrochener Freundschaft zu seyn, die Ehre habe, schrieb mir, als er sah, was man 1782 gegen mein Buch gewagt hat, einen Brief, worin er mir den Rath gibt, ich solle jede Kritik verachten, und die Zeit mit Streitschriften nicht verlieren. Diesen so weisen Rath würde ich auch befolgt haben, wenn anders Herr Senebier mein Buch allein angegriffen hätte (*).

Ich

(*) Hier ist ein Theil dieses Briefes: I am glad to find, that you enjoy'd a good state of health, and that you have leisure to pursue your philosophical enquiries. I wish you that continued succes, whith so much industry sagacity and exactness in making experiments, have a right to expect. You will have much pleasure immediate by

that

Ich hoffe, man wird mir einräumen, daß ich, im Falle auch Fehler in diesem Buche entdeckt

that ſucces and in time great reputation. But for the preſent, the reputation will be given grudgingly, and in as ſmall a quantity as poſsible, mix'd too with ſome mortification. One would think, that a man ſo labouring intereſtedly for the good of his fellow creatures, could not poſſibli by ſuch meanes make him ſelf ennemies: but there are minds who cannot bear that another should diſtinguish him ſelf even by greater uſefulneſs: and tho' he demands no profit, nor any thing in return but the good will of thoſe he is ſerving, they will endeavour to deprive him of that, firſt by diſputing the truth of his experiments, then their utility, and being defeated there, they finally diſpute his right to them, and would give the credit of them to a man that liv'd 3000 years ago, or at 3000 leagues diſtance rather than to a neighbour or even a friend. Go on however, and

ne-

deckt werden, einigen Grund hatte, die Meynung zu behaupten, welche mir die Resultate meiner Versuche an die Hand gegeben haben; auch daß ich nicht mehr anführe, als was ich aus der einzigen und unerschöpflichen Quelle, nähmlich aus Versuchen geschöpft, die ich mit aller Aufmerksamkeit verfolgt, und mehr Mahle wiederhohlet habe. Niemahl habe ich mich mit einem einzigen Versuche begnüget, um einen Schluß daraus zu ziehen; sondern immer zu gleicher Zeit Vergleichungsversuche angestellt, ohne welche man Gefahr läuft, einen bloßen Zufall für eine allgemeine Regel anzunehmen. Die Vergleichungsversuche fordern an sich selbst eine außerordentliche Achtung, weil sie bey ver-

säum-

---

never be discouraged. Others have met with the same treatment before you and will after you. And whatever some may think and say, it is worth, while to do men good, for the satisfaction one has in the reflexion.

säumter Aufmerksamkeit oft Irrthümer hervorbringen und einwurzeln, statt selbe zu verhindern und zu verbessern. Hiervon sey folgendes ein Beyspiel: Vor mehr, als vierzig Jahren hatte man Samenkörner dem Einfluße der künstlichen Elektricität ausgesetzt, um zu versuchen, ob diese wunderbare Flüßigkeit das Wachsthum derselben beschleunigen oder zurückhalten würde. Diejenigen Samenkörner, welche zu einem Vergleichungsversuche dienen mußten, hatte man von der elektrischen Maschine weit weg gestellt, damit sie außer der elektrischen Atmosphäre stünden. Der ziemlich allgemeine Erfolg aus diesen Versuchen bestand darin, daß die elektrisirten Samenkörner viel geschwinder vegetirten, als die nicht elektrisirten. Hieraus hat man also geschloßen: Die Elektricität beschleunige das Wachsthum der Pflanzen bewunderungswürdig. Seitdem hat diese Lehre die Oberhand so allgemein gewonnen, daß man, vorzüglich in den leztern Jahren, die Festigkeit ihres Grundes nicht einmahl mehr bezwei-

felte, sondern sich bloß bestrebte, um daraus einen Nutzen für den Feldbau ziehen zu können. Ganze Academien und Gesellschaften befeuerten die Beobachter, um tiefer die Kraft der Elektricität zu untersuchen, und Mittel auszufinden, sie allgemein nutzbar zu machen, durch Geld und Ehre. Gewichtige Bände und Werke, die das erwähnte Lehrgebäude zum alleinigen Grunde hatten, traten ans Licht. Kostspielige Maschinen wurden zum Gebrauch angegeben und anempfohlen, um eine Wirkung zu erhalten, die in der Natur vielleicht nicht existiret. Die Quelle des Irrthumes (im Falle es einer ist) bestehet darin, daß man nicht einmahl geträumt hat, wie etwas mehr oder weniger Licht in der Vegetation der Samen weit mehr Unterschied bewirken kann, als die Elektricität. Würde man die zum Vergleiche ausgestellten Samenkörner dem nähmlichen Grade des Lichtes ausgesetzt haben, dessen die elektrisirten Samen genoßen, so hätte man gefunden, daß zur Beschleunigung der Vegetation die elek-

tri-

trische Kraft schlechterdings nichts hinzugethan hat.

Dieser zweyte und der dritte Band werden zeigen, daß man aus Mangel der Aufmerksamkeit auf Vergleichungsversuche mehrere Lehren die noch eines festen Grundes bedürfen, errichtet, und Systeme triumphirend ausgeruffen hat, die die Natur nicht kennt, wenn man sie vermittelst sorgfältig angestellter und wiederhohlter Versuche befragt. Man hat geglaubt, die Lebensluft sey der Vegetation schädlich; reitzbare Pflanzen (Mimosa pudica L.) zögen sich nicht zusammen, wenn sie mit einem nichtleitenden Körper berühret werden; ein mit fixer Luft gesäuertes Wasser beschleunige die Vegetation u. d. m. Aber durch eine strenge Prüfung wird man finden, daß es diesen Meynungen noch an mehrern Beweisen mangelt, als daß sie für erwiesen könnten angenommen werden.

Man hat in der zweyten Französischen und Deutschen Ausgabe des ersten Bandes dieses Werkes gesehen, daß ich an meiner Lehre nichts geändert habe, weil mich alle neuerdings wiederhohlten Versuche mehr und mehr überzeugten, daß ich vorher gut gesehen hatte. Schon in der ersten Französischen Ausgabe habe ich einige von andern Physikern geschöpfte Behauptungen, die in der Englischen Originalausgabe vorkommen, und die, wie ich glaubte einiger Berichtigung mehr oder weniger bedürften, weggelassen, ohne daß die Kritik sich darüber aufgehalten hat. Ein Gleiches that ich in der zweyten Französischen Auflage. Aber im gegenwärtigen Werke würde ich nicht ermangelt haben, das zu verbessern, was im ersten Bande fehlerhaft seyn könnte, wenn man mich eines einzigen wesentlichen Fehlers überzeugt hätte. Und in der That würde ein Physiker, der hartneckig auf seiner Lehre bestünde, die sich durch Versuche nicht bestättigen sollte, vor dem öffentlichen Richterstuhle übel mit seiner Sache zu stehen kommen. Hier kann allein ein offen-

herziges Geständniß seiner Unaufmerksamkeit sein Ansehen schützen, ohne Verletzung seiner Ehre.

Auch wird man hier die Schwierigkeit gehoben finden, welche ein bestimmtes Gefäß betrifft, worin bey der Prüfung einer reinen Luft, nach meiner Abkürzungsart, beyde Lüfte gemischt werden. Ich fand, daß eine gläserne Kugel, deren innerer Durchmesser vier Zoll hat, ein gleichförmiges Resultat gibt, welches mit dem Resultate des Versuches übereinstimmt, wo in Fontana's Eudiometer zu einem Maße Lebensluft so viele Maße salpeterartiger Luft nach einander hineingeleitet werden, als deren zur Sättigung dieses einzelnen Maßes Lebensluft nöthig sind.

Endlich glaubte ich, nach einer so langen Zeit, mich nicht mehr an die Uebersicht der Abhandlungen, die ich am Ende der Vorrede zur ersten Französischen Ausgabe angezeiget, und für einen zweyten Band bestimmt habe,

wört-

wörtlich zu halten. Indessen wird man doch alles Wesentliche hier und auch im dritten Bande bestättiget, weiter ausgearbeitet, aber unter verschiedenen Abschnitten zerstreuet finden (*).

„ Kranke Pflanzen, oder die ihre Vegetationskraft verloren haben, besitzen das Vermögen nicht, dephlogistisirte Luft auszuarbeiten, ungeachtet sie im Stande sind, die gemeine Luft zu mephitisiren. „

„ Nimmt die Sonnenwärme beträchtlich ab, so verlieren die Blätter viel von ihrer Kraft, die gemeine Luft in der Nacht und im Schatten zu verschlimmern; eben so auch die Früchte. Die Blüthen verlieren sie nicht so bald, und die Blätter geben noch lange

(*) Diese Uebersicht der erwähnten Abhandlungen folgt nun. **Anmerkung des Uebersetzers.**

„ vor dem Herbste an der Sonne dephlogisti-
„ sirte Luft. „

„ Im Winter nehmen die nächtlichen Aus-
„ hauchungen der Blätter und die immerwäh-
„ renden der Blüthen und Früchte, in der
„ Menge, aber keinesweges in der Beschaffen-
„ heit ab. „

„ Die aus den Lungen der Thiere ausge-
„ athmete Luft ist im Winter weniger verdor-
„ ben, als im Sommer. Der Unterschied ist
„ beyläufig wie 4 zu 5. Ursache dieser Er-
„ scheinung. „

„ Immergrüne Pflanzen, wie auch solche,
„ die in Treibhäusern grün bleiben, hören im
„ Winter nicht auf, Luft an der Sonne zu ge-
„ ben, die aber ihrer Beschaffenheit nach von
„ der gemeinen kaum verschieden ist. „

„ Grüne Pflanzen verlieren im Winter
„ fast ganz ihre Kraft, die gemeine Luft zu
„ ver-

„ verbessern, indeß behalten sie doch vieles Ver-
„ mögen, eine durch das Athmen oder phlogi-
„ stische Processe schädlich gemachte Luft im
„ Sonnenlichte zu verbessern. Diese Kraft
„ verlieren einige selbst im Schatten nicht. „

„ Obgleich grüne Pflanzen überhaupt den
„ größten Theil von ihrem Vermögen, die ge-
„ meine Luft in der Nacht zu verschlimmern,
„ zur Gefrierzeit verlieren: so gibt es dennoch
„ einige, die davon so viel beybehalten, daß sie
„ in einem kleinen verschlossenen Zimmer unser
„ Leben in Gefahr setzen, indeß wieder andere
„ diese Kraft fast völlig verlieren. „

„ Das Vermögen der Pflanzen, dephlogi-
„ stisirte Luft an der Sonne, und mephitische
„ im Schatten auszuhauchen, nimmt gegen den
„ Frühling verhältnißmäßig mit der Lebhaf-
„ tigkeit des Wachsthumes zu. „

„ So wie es Pflanzen gibt, die, ihrer Na-
„ tur nach, im Sommer an der Sonne eine

„ bessere dephlogistisirte Luft geben, als an-
„ dere, und wieder andere die ohne Rücksicht
„ auf die Güte ihrer Luft am Tage ein eige-
„ nes Vermögen haben, in der Nacht und im
„ Schatten mephitisirte Luft zu hauchen: eben
„ so gibt es auch Blüthen, die man mehr zu
„ fürchten hat, als andere. Veilchen, Rosen,
„ Lilien, die Blüthen des Thlaspi, Lorbeer-
„ baums und Kellerhalses (Daphne Mezereum
„ L.) sind unter andern sehr schädlich, und in
„ beträchtlicher Menge, in einem kleinen Zim-
„ mer eingeschlossen, sehr zu fürchten. Dieser
„ nähmliche Unterschied unter verschiedenen
„ Blüthenarten hat auch im Winter statt. „

„ Die mephitische Aushauchung der Blät-
„ ter und Blüthen ist ganz und gar von dem
„ riechbaren Stoffe verschieden; jener ist so viel
„ zu fürchten, als dieser seiner Natur nach un-
„ schädlich ist. „

„ Einige äußerst stinkende Pflanzen ver-
„ derben die Luft weit weniger, als andere ent-

„ weder

„ weder angenehm oder gar nicht riechende,
„ welches denn beweiset, daß der riechende Stoff
„ mit der mephitischen Aushauchung derselben
„ nichts gemein hat. „

„ Alle Arten Mose, selbst trockene Schma-
„ rotzerpflanzen, wie die Flechten, (Lichen)
„ haben die Kraft, die Luft in der Nacht zu ver-
„ derben, und dephlogistisirte an der Son-
„ ne zu geben, mit andern Gewächsen ge-
„ mein. „

„ Schwämme hauchen zu allen Zeiten me-
„ phitische Luft aus, und verbreiten immer
„ Gift um sich herum. „

„ Hat ein Blatt zufälliger Weise eine solche
„ Lage, daß dessen untere Fläche gegen die
„ Sonne gekehrt ist, und die obere oder glän-
„ zende Schatten hat, so fähret es doch fort
„ Luft auszuhauchen, die aber nicht so rein
„ ist, als wenn das Blatt in seiner natürlichen

„ Lage stehet. Der Unterschied in beyden La-
„ gen ist beyläufig wie 190 zu 210. „

„ Die Aushauchung der Luft aus den Blät-
„ tern am Tage geschieht auf eine einfache Art,
„ die herausgehende Luft ist dephlogistisirt ohne
„ beygemischter fixen; die Aushauchung der
„ Luft hingegen bey Nacht ist in der nähmli-
„ chen Zeit von doppelter Art. Die in der
„ Nacht der Pflanzenwirkung ausgesetzte Luft
„ erhält zwey den thierischen Leben gleichförmig
„ schädliche Eigenschaften. Ein Theil dieser Luft
„ ist fixe, die, schwerer als die gemeine, sich
„ gegen die Erde senkt; der andere bestehet
„ aus mephitischer, die das Kalkwasser nicht
„ trübt, die Sonnenblumentinktur nicht rö-
„ thet, und mit Wasser unvermischbar ist.
„ Man nennt sie, (vielleicht sehr unschick-
„ lich) phlogistische Luft. Weil sie leichter,
„ als die gemeine ist, so erhebt sie sich in die
„ höhern Gegenden des Dunstkreises. „

„ Die

„ Die durch Pflanzen auf das äußerste
„ verdorbene Luft ist beyläufig um den dritten
„ Theil in fixe verwandelt; das Uebrige beste-
„ het aus so genannter phlogistischen. (*) „

„ Obgleich die mephitische Beschaffenheit,
„ welche die gemeine Luft in der Nacht von
„ den Pflanzen erhält, von zweyfacher Natur
„ ist, die in fixer und phlogistischer Luft be-

 „ ste-

(*) Der Verfasser hat niemahl die mit einer Pflanze in der Nacht eingeschlossene Luftmasse gänzlich in fixe verwandeln können, so lange die Pflanze lebhaft geblieben ist. Man sieht, daß dieser Artikel völlig mit Lavoisiers Meynung übereinkommt, zufolge deren die gemeine Luft um den dritten Theil in fixe Luft verwandelt wird, und das übrige phlogistische oder seine sogenannte Mofette ist. Allein seitdem hat der Verfasser gefunden, daß nicht nur allein die ganze Masse athmenbarer Luft in fixe verändert wird, wenn die darin eingeschlossenen Pflanzen mehrmahl erneuert wor-

den;

„ stehet, so ist sie doch an sich selbst ursprüng-
„ lich einfach, wenn man die Wirkung der
„ Pflanzen auf die Luft betrachtet. Die Pflan-
„ zen beschwängern während der Nacht die
„ Luft mit einem so genannten phlogistischen
„ Stoffe. In dem Maße als die gemeine Luft
„ diesen Stoff in sich nimmt, wird die fixe Luft,
„ welche ein Bestandtheil der gemeinen ist, her-
„ aus gefällt, weil die gemeine Luft mit dem
„ Brennstoffe mehr Verwandtschaft hat, als
„ mit der Säure der fixen Luft (*). „

„ Die-

---

den; sondern daß sogar lebende Pflanzen, Wurzeln, Blüthen und Früchte während der Nacht die phlogistische und brennbare Luft in fixe verwandeln, wovon man in diesem Werke unstreitige Thatsachen findet. Wie wird der berühmte Lavoisier diese Versuche mit seiner Lehre über die Zusammensetzung und Zersetzung des Wassers zusammen reimen können? **Anmerkung des Uebersetzers.**

(*) Diese Theorie über die Erzeugung der fixen Luft vermittelst des Brennbaren in der athmen-

baren

„ Diese zweyfache Luftaushauchung der „ Blätter ist im natürlichen Zustande der „ Din=

baren Luft hat Herr Senebier nach mehrern Jahren angenommen, und sie für seine eigene Entdeckung ausgegeben, so wie fast alle andere unsers Verfassers ohne alle Bedenklichkeit; denn er begnügt sich in seinen Memoires physico-chymiques &c. Tom. I. p. 3 nur zu sagen: **Er beschreibe getreu, was er gesehen**, ohne zu erwähnen, daß dieses oder jenes unser Verfasser schon vor ihm gesehen hat. Auf diese Art eignet er sich alles zu, was ihm beliebt. **Sic vos non vobis.**

Man würde sich nicht wundern, wenn ein Gelehrter eine kleine Entwendung seiner Entdeckungen, die er für eine Schwachheit desjenigen, welcher der Versuchung, sich selbe zuzueignen nicht widerstehen konnte, ansieht und mit Stillschweigen übergehet. Allein, wenn es vielleicht niemand vor Herrn Senebier versucht hat, sich den ganzen Inhalt eines seit mehrern Jahren herausgegebenen Werkes anzumassen, ohne das hierbey der Verfasser desselben

„ Dinge nicht vermögend, ein Uebel hervor-
„ zubringen, weil beyde Luftstoffe niemahl in
„ einem solchen in die Enge gebrachten Zustande
„ ge-

---

selben unempfindlich geblieben ist: so wird man vielleicht die Kaltblütigkeit unsers Verfassers bewundern, der eine so seltene Behandlung lange, duldsam und stillschweigend ertragen konnte. Herr Senebier thut in der That in seinem ganzen Buche keines einzigen Artikels Erwähnung, der unserm Verfasser eigentlich zugehört, wenn man die sehr geringfügige Sache ausnimmt, welche die Gestalt der Luftbläschen auf dem Springkraute (Euphorbia lathyris L.) betrifft, und alle seine eigenen Befügungen sind mit den Entdeckungen unsers Verfassers innigst verwebet. Man sehe meine Uebersetzung des I B. dieses Werkes S. 47, wo ich die Werke dieser beyden Gelehrten mit vieler Mühe fast Wort für Wort mit einander verglichen habe.

Gelegenheitlich muß ich hier einen Fehler in meiner Anmerkung (k) (l) der Uebersetzung

des

„ gegenwärtig sind, um schaden zu können, aus-
„ genommen in dem Falle, wo sie sich in der
„ Luft nicht zerstreuen können, z. B. in einem
„ zugemachten Zimmer. So wie der Wein-
„ geist, so lange er im Weine vorhanden ist
„ nicht schädlich seyn kann, im koncentrirten
„ Zustande hingegen ein wirkliches Gift ist;
„ eben so wenig vermag die immerwährende
„ Ausduftung der Blüthen und Früchte an
„ der freyen Luft eine schädliche Wirkung her-
„ vorzubringen, nicht einmahl in einem Zim-
„ mer

---

des 1 B. S. LII anzeigen. Ich habe in Herrn Senebiers Buch S. 76 aus Versehen Capucine statt Catapuce gelesen, weßwegen ich ihn um Vergebung bitte. Es muß also heißen: Herr Senebier sagt nur S. 76, daß Herr Ingen-Houß auf der untern Fläche des Springkrauts, (Euphorbia lathyris L.) runde, und auf der obern platt gedrückte Luftbläschen bemerkt habe ꝛc. **Anmerkung des Uebersetzers.**

„ mer, wenn die Menge derselben nicht über-
„ mäßig ist. „

„ Es ist sehr wahrscheinlich, daß die me-
„ phitische Aushauchung der Pflanzen einen
„ sehr großen und äußerst wichtigen Nutzen in
„ der Einrichtung des Luftkreises hat. „

„ Die nächtliche Aushauchungen der Blät-
„ ter und die immerwährenden der Blüthen und
„ Früchte sind von einer und derselben Be-
„ schaffenheit. „

„ Die Beschaffenheit, welche die Luft von
„ Blüthen und Früchten zu allen Zeiten und
„ von Blättern nur allein im Schatten und
„ in der Nacht bekommt, hat mit der Beschaf-
„ fenheit der von Thieren geathmeten Luft viel
„ Aehnlichkeit. „

„ Diese Beschaffenheit der Luft hat noch viel
„ mit derjenigen gemein, die verschiedenen phlo-
„ gistischen Processen, z. B. dem Verbrennen,

„ der

„ der Verkalkung der Metalle ꝛc. ausgesetzt
„ war. „

„ Die ausgeathmete Lungenluft ist beyläufig um den fünften Theil in fixe verwandelt. Das Uebrige ist phlogistisch. Indeß ist doch die Wirkung der Lungen auf die Luft einfach. Die Luft kommt mit Phlogiston beladen heraus, und die fixe wird auf eine gewisse Art niedergeschlagen und getrennt. „

„ Die fixe Luft ist eine Art eines sauern Dunstes, die einen wesentlichen Theil der gemeinen Luft ausmacht, und so lange sie mit den Uebrigen unsers Elementes innigst vermischt ist, eben so wenig ein Merkmahl von ihrem Daseyn gibt, als die in einer warmen Luft aufgelöste Feuchtigkeit; allein, so wie die Kälte die Feuchtigkeit aus der Luft niederschlägt, eben so fällt das überflüssige Brennbare die Luftsäure heraus, beynahe auf dieselbe Art, wie die gemeine und dephlogistirte Luft die Salpetersäure aus der salpeter-

„ arti-

„ artigen Luft, nachdem sie ihr das Brenn-
„ bare entzogen haben, niederschlagen. „

„ Die fixe Luft, oder wie sie die Herren
„ Scheele und Bergmann nennen, die Luft-
„ säure ist vielleicht die allgemeine Säure, oder
„ der Urstoff aller andern Säuren. „

„ Die Vitriol- Salz- und Salpetersäure,
„ wie auch die Pflanzensäuren können sich in
„ Luftsäure oder fixe Luft verwandeln, und
„ umgekehrt. Dieß gibt Aufklärung über
„ die Wiedererzeugung der Salpetersäure aus
„ den Erden, woraus man selbe gänzlich aus-
„ gelauget hat. „

„ Die Luftsäure läßt sich, wie die Feuch-
„ tigkeit, durch eine Art eines Niederschlages
„ aus der gemeinen Luft sehr leicht scheiden;
„ ist aber das Brennbare, mit der Luft schon
„ innigst vermischt, so trennt sie sich ohne Mit-
„ hülfe der Pflanzen sehr schwer. Wahrschein-

„ lich geschieht diese Trennung hauptsächlich in
„ den höhern Gegenden der Atmosphäre. „

„ Wir haben keinen Grund, uns zu bekla-
„ gen, daß unsere gemeine Luft keine dephlo-
„ gistisirte ist. Hätte die Natur sie zu einer
„ solchen gemacht, so würden zwar die Thiere
„ besser darin athmen, die Gewächse aber zu
„ Grunde gehen (*). Auch würden hierdurch
„ viele nachtheilige Folgen in Rücksicht auf die
„ Erhaltung der Thiere entspringen. Wäre
„ im Gegentheile die gemeine Luft phlogisti-
„ scher, als sie ist, so würden die Pflanzen bes-
„ ser gedeihen, die Thiere aber nicht leben kön-
„ nen.

(*) Man wird in diesem Werke sehen, daß diese Theorie, die, im Ganzen genommen, eine so schöne Einrichtung in der Welt zu seyn geschienen, und die unser Verfasser aus Priestleys und Scheelens Schriften entlehnt hat, den Gesetzen der Natur nicht angemessen ist. **Anmerkung des Uebersetzers.**

„ nen. Also erhellet hier die höchste Weisheit,
„ die der atmosphärischen Luft eine mittelmäs-
„ sige Güte gegeben hat, damit sowohl Thiere
„ als Pflanzen darin leben können (*). „

In=

(*) Diese Wahrheit zeigt der Verfasser an mehrern Orten dieses Werkes durch Thatsachen. **Anmerkung des Uebersetzers.**

Druckverbesserungen.

Seite V. Zeile 22 lies physico - chymiques statt chymico - physique.
== 64 == 8 == verhindern statt gehindern.
== 146 == 9 == besitzt statt besitzen.
== 167 == 12 == der Flußwasserfaden war bleich und todt, streiche weg.
== 175 == 5 == sich statt sie.
== 194 == 25 == 1 B. statt 2 B.
== 198 == 19 == zu erzeugen statt erzeugen.
== 213 == 3 == bey statt oder
== 213 == 3 == bey statt in.
== 221 == 19 == wurden neben.
== 228 == 23 == war 1,54 statt 1,54 war.
== 236 == 6 == Früchte statt Pflanzen.
== 251 == 20 == 4 Zoll statt 3 Zoll.
== 253 == 1 == 4 Zoll statt 3 Zoll.

Inhalt
des
zweyten Bandes.

Seite.

Erster Abschnitt. Die zur Erhaltung des thierischen Lebens erforderlichen Eigenschaften der Luft sind auch dem vegetabilischen Leben günstig. = = = = = 1

Zweyter Abschnitt. Die Pflanzen leben unter gewissen Umständen viel länger in dehlogistisirter, als in gemeiner Luft. = = 10

Dritter Abschnitt. Versuche, welche anzuzeigen scheinen, daß die dephlogistisirte Luft dem Wachsthume der Pflanzen günstiger ist, als die gemeine. = = = = = 13

Vierter Abschnitt. Die reinste Lebensluft scheint nicht nur allein dem Wachsthume heilsamer, sondern auch ein kräftigeres Gegengift wider die schädliche Berührung der

Seite.

unathmenbaren Lüfte sowohl im Lichte als in der Dunkelheit zu seyn, als die gemeine Luft. 21

Fünfter Abschnitt. Das Sonnenlicht ist den aufkeimenden Pflanzen in dem Maße nachtheilig, in welchem es den erwachsenen heilsam ist. = = = = = = 23

Sechster Abschnitt. Die in einer Glasglocke mit einer beträchtlichen Menge gemeiner Luft eingeschlossnen Pflanzen leben mitten im Sommer, bey sehr schöner Witterung, überhaupt länger, wenn sie beständig im Schatten, als wenn sie den ganzen Tag durch an der Sonne stehen. = = 30

Siebenter Abschnitt. Die Pflanzen hauchen in der Nacht mephitische Luft aus, die, ohne Beymischung einer athmenbaren, das bis jetzt bekannte wirksamste Gift ist. = 35

Achter Abschnitt. Die Pflanzen mephitisiren nicht nur allein die mit ihnen eingeschlossene gemeine und dephlogistisirte Luft in der Dunkelheit, sondern sie machen auch eine durch das Athmen die Flamme, oder andere Mittel phlogistisirte Luft stäts und offenbar schädlicher. = = = = = 42

Neunter Abschnitt. Die Pflanzen zersetzen, unter den nähmlichen Umständen, in der Dun-

Seite.

Dunkelheit mehr von einer bestimmten Menge dephlogistisirter, als gemeiner Luft. . 51

Zehnter Abschnitt. Obgleich alle Gewächse im Sonnenlichte eine verdorbene Luft verbessern, und in der Dunkelheit eine gute mephitisiren: so sind doch einige, in Rücksicht der Kraft ihres schädlichen Einflußes, unter diesen beyden Umständen, von andern beträchtlich verschieden. = = = 55

Eilfter Abschnitt. Ob es gleich wenig oder nicht zu bezweifeln ist, daß die Pflanzen in der Dunkelheit fixe Luft aushauchen, und die umgebende Luft zum Theil in selbe verwandeln: so sind wir doch nicht im Stande, diese zweyfache Erzeugung der fixen Luft oder Luftsäure in dem natürlichen Zustande der Dinge wahrzunehmen. = = = = 61

Zwölfter Abschnitt. Die fixe Luft macht eine den Pflanzen schädliche Luft, in was für einem Verhältniße sie auch mit dieser gemischt seyn mag, für das Leben der Pflanzen nicht heilsamer; und mit einer Luft gemischt, worin sie leben können, beschleuniget sie den Tod derselben, wenn anders die Pflanzen nicht in der Lage sind, d. i. an der Sonne, die Luft in eine athmenbare verwandeln zu können. = = = 69

Seite.

Dreyzehnter Abschnitt. Die Pflanzen hauchen am Tage in der freyen Luft unendlich mehr Lebensluft aus, als wenn sie mit reinem Wasser bedeckt sind, und ihre Aushauchung einer mephitischen Luft in der Nacht, welche unterm Wasser sehr gering ist, ist im natürlichen Zustande sehr beträchtlich. = 77

Vierzehnter Abschnitt. Betrachtungen und besondere Versuche, welche die Behauptungen in dem vorigen Abschnitte weiter bestätigen. = = = = = = = 88

Fünfzehnter Abschnitt. Besondere Versuche, welche den nächtlichen mephitischen Einfluß sehr lebhaft wachsender Pflanzen auf die mit ihnen in Berührung stehende Luft beweisen. = = = = = 98

Sechzehnter Abschnitt. Die Mephitisirung der Luft durch lebende Pflanzen in der Dunkelheit ist eine natürliche Verrichtung ihrer Oekonomie, welche einen wichtigen, obschon schwer zu bestimmenden Nutzen hat. Sie rühret keinesweges von einer Verwesung oder Gährung oder Kränklichkeit der Pflanze her; folglich zeigt sie auf keine Weise, daß die Pflanze in ihrer Lebhaftigkeit abnimmt, oder sich ihrem Tode mehr oder weniger nähert. = = = = 103

Seite.

Siebenzehnter Abschnitt. Die in der Substanz der Pflanzen enthaltene Luft ruhet keinen Augenblick. Sie tritt unaufhörlich heraus, während dessen eine neue beständig hineingehet, und ihre Stelle in der Pflanzensubstanz ersetzet. Diese luftförmige Aushauchung dauert fort, wenn gleich die Pflanze in den Umständen ist, wo sie keine Luft einsaugen kann; nur ist sie in diesem Falle geringer. — Bestimmung der Menge der in diesem vorausgesetzten Falle ausgehauchten luftförmigen Flüssigkeit. = 120

Achtzehnter Abschnitt. Kranke Pflanzen oder solche, die ihre Vegetationskraft verloren haben, besitzen das Vermögen nicht, Lebensluft auszuarbeiten, ungeachtet sie die Kraft, athmenbare Lüfte zu mephitisiren, nicht verloren haben. — Ueber die durch die ganze Natur ausgedehnte Endursache der Zersetzung und Mephitisirung der Luft, und über die Thierheit der grünen Materie. = 125

Neunzehnter Abschnitt. Die Pflanzen transpiriren und absorbiren Tag und Nacht eine luftförmige Flüssigkeit. Am Tage hauchen sie mehr Luft aus, als sie einsaugen, und in der Nacht übertrifft die Einsaugung der Luft, wenigstens dem Ansehen nach, die

Seite.

Aushauchung. — Digression zu dem sonderbaren Eindruck, den meine Versuche mit Pflanzen auf viele Gelehrte gemacht haben. 135

Zwanzigster Abschnitt. Die Pflanzen haben in der Nacht das Vermögen, nicht nur allein die gemeine und dephlogistisirte, sondern auch die phlogistische oder Mofette und entzündbare Luft ganz in fixe zu verwandeln. — Zweifel, ob die Verwandlung dieser Lüfte in fixe sich mit der neuen Lehre der Französischen Chymisten von der Zusammensetzung und Zersetzung des Wassers, das aus dephlogistisirter und brennbarer bestehen soll, vereinigen lasse. = = = 145

Ein und zwanzigster Abschnitt. Die Pflanzen erhalten ihre Hauptnahrung durch ihre der Luft ausgesetzte Oberfläche, wodurch auch die Aushauchung und Einsaugung der Luft geschieht. — Uebergang zu den Erscheinungen, die bloß von der Eigenschaft der Kälte, die in warmer Luft aufgelöste Feuchtigkeit nieder zu schlagen, hervorgebracht werden. = 150

Zwey und zwanzigster Abschnitt. Besondere Beobachtungen über die Wirkung einiger im natürlichen Zustande mit Luft angefüllten Pflanzen, wenn sie, mit Luft eingeschlossen oder mit Wasser bedeckt, dem Son-

nen-

Seite.

nenlichte ausgesetzt sind. — Fernere Beweise, daß die Luft in der Substanz der Pflanzen ausgearbeitet wird. = = = 159

Drey und zwanzigster Abschnitt. Obgleich kranke Pflanzen das Geschäft, eine große Menge Lebensluft in die Atmosphäre zu verbreiten, wozu sie die Natur bestimmt hat, nicht verrichten: so verlieren sie ihren heilsamen Einfluß im Sonnenlichte, solange ihre Organisation und Lebenskraft nicht zu viel erlitten haben, dennoch nicht ganz. 163

Vier und zwanzigster Abschnitt. Ungeachtet das Sonnenlicht und nicht die Wärme die Pflanzen zur Ausarbeitung der dephlogistisirten Luft reitzt, so hat doch auch die Wärme hieran einen Antheil. = = 165

Fünf und zwanzigster Abschnitt. Ist die dephlogistisirte Luft, welche die Pflanzen im Sonnenlichte aushauchen, eine Ausleerung oder besser ein so genannter Auswurf oder Exkrement der Pflanzen? = = = 169

Sechs und zwanzigster Abschnitt. Von der Luft, die man aus Pflanzen durch Kochen erhalten kann. = = = = 171

Sieben und zwanzigster Abschnitt. Die beständige Bewegung und Ortveränderung der in den Pflanzen selbst enthaltenen Luft

Seite.

hört auch dann nicht auf, wenn die Pflanzen mit Wasser bedeckt sind. = = = 173

Acht und zwanzigster Abschnitt. So rein auch die aus den in ihrem natürlichen Zustande sich befindenden Pflanzen an der Sonne entwickelte Lebensluft ist, so schädlich ist die in der Dunkelheit ausgehauchte Luft den Thieren; jene übertrifft an Reinheit die aus dem rothen Queckſilberniederschlage bereitete dephlogistisirte. = = = = 181

Neun und zwanzigster Abschnitt. Die in dem Gewebe, oder dem Marke der Pflanzen selbst enthaltene Luft hat sowohl am hellsten Tage, als in der Nacht beyläufig die nähmliche Beschaffenheit, welche die sie umgebende Luft hat. Diese Beobachtung ist ein von denen Beweisen, daß die Pflanzenluft immerwährend durch eine neue Luft verändert wird, die in dem Maße hineingehet, in welchem die Pflanzenluft herausgehet. = 185

Dreyßigster Abschnitt. Gute Gartenerde mephitisirt die Luft allezeit. Folgerungen aus dieser Beobachtung für die Versuche mit Pflanzen. = = = = = 188

Ein und dreyßigster Abschnitt. Von der außerordentlichen Menge dephlogistisirter Luft, die man aus Gewächsen im Brunnen-

Seite.

nenwasser ohne Hinzuthuung einer Säure an der Sonne erhalten kann. — Wahrscheinlichkeit der Verwandlung des Wassers in Luft. = = = = = = 191

Zwey und dreyßigster Abschnitt. Die Pflanzenblätter geben eine reinere Luft, wenn die Sonne ihre glänzende Oberfläche beleuchtet, als wenn ihre Unterfläche dem Lichte ausgesetzt ist. = = = = 193

Drey und dreyßigster Abschnitt. Das, was die Pflanzen in fauler, brennbarer, und phlogistischer Luft erhält, ist keinesweges derjenige Stoff, wovon diese Lüfte ihren Nahmen haben, sondern die in derselben gegenwärtige Menge athmenbarer Luft. — Digression zu der Lebensluft und ihrem Nutzen. = = = = = = = 197

Vier und dreyßigster Abschnitt. Warum die mit destillirten oder gekochten Wasser bedeckten Pflanzen an der Sonne bald zu Grunde gehen, und warum diese Wasser keine Luft enthalten. = = = = 205

Fünf und dreyßigster Abschnitt. Pflanzen aus heißen Ländern, die in Treibhäusern erzogen, geben, mit Brunnenwasser bedeckt, an der Sonne überhaupt nicht so viele und so reine Luft, als die unter freyem Him-

mel

Seite.

mel wachsenden; auch ertragen sie die Berührung eines stark mit fixer Luft gesäuerten Wassers weniger, als die aus unserm Klima, indeß hauchen sie doch an der Sonne in einem leicht mit fixer Luft angeschwängerten Wasser eine ziemlich dephlogistisirte Luft aus. 207

Sechs und dreyßigster Abschnitt. Eine Pflanze, die, mit Brunnenwasser bedeckt, im Sonnenlichte gute dephlogistisirte Luft gibt, ist nicht immer im Stande, die mit ihr eingeschlossene Luft an der Sonne zu verbessern. — Einfluß des Klima auf diese Art Versuche. — Ursache der Fehler einiger Physiker. — Weitere Beweise, daß die Luft in der Substanz der Pflanzen selbst ausgearbeitet wird. 212

Sieben und dreyßigster Abschnitt. Völlig trockene Pflanzen, die mit Brunnenwasser bedeckt an der Sonne stehen, bilden Luftbläschen. — Die entwickelte Luft ist mephitisch. — Indeß gibt es doch einige trockene Pflanzen, die im Wasser an der Sonne Lebensluft aushauchen. 217

Acht und dreyßigster Abschnitt. Diejenigen Pflanzen, die im Wasser an der Sonne eine fast immer gleich gute dephlogistisirte

Luft

Seite.

Luft geben, sind oft in Ansehung des Vermögens, die Luft in der Dunkelheit zu mephitisiren, beträchtlich verschieden. = = 220

Neun und dreyßigster Abschnitt. Noch einige Beweise, daß die Sonne eine Kraft auf einige Wurzeln und Früchte äußert, aber nicht auf Blüthen. = = = = = 223

Vierzigster Abschnitt. Wirkung der Pflanzen auf die Luft beym Frostwetter. = = 230

Ein und vierzigster Abschnitt. Befördert oder hindert eine mäßige Menge fixe Luft, die mit athmenbarer gemischt ist, das Wachsthum der darin eingeschlossenen Pflanzen? = — = = = = = 231

Zwey und vierzigster Abschnitt. Von der Einsaugung der brennbaren Luft vermittelst Pflanzen an der Sonne. = = = = 234

Drey und vierzigster Abschnitt. Viele Früchte haben eine sehr beträchtliche Eigenschaft, die Luft zu mephitisiren. = = 236

Vier und vierzigster Abschnitt. Das vermittelst eines Spiegels zurückgeworfene oder durch andere Ursachen geschwächte Sonnenlicht ist unter gewissen Umständen der Erzeugung der reinen Luft aus Pflanzen günstiger, als das unmittelbare Sonnenlicht selbst. — Wirkung des trockenen Nebels im Jahre 1783,

Seite.

1783, sowohl in Rücksicht der in diesem Werke beschriebenen Versuche, als der besondern Fruchtbarkeit in diesem Jahre. = 238

Fünf und vierzigster Abschnitt. Der Mondschein bewirkt auf Pflanzen nichts. = 246

Sechs und vierzigster Abschnitt. I. Bemerkungen über die Art, die Güte der Lüfte zu prüfen. = = = = = = 248

II. Versuche nach beyden angeführten Prüfungsarten. = = = = = = 256

III. Folgerungen aus diesen Versuchen. = 264

Sieben und vierzigster Abschnitt. Ueber den Einfluß der elektrischen Flüssigkeit auf so genannte leuchtende Pflanzen. — Zweifel über das Daseyn derselben. — Ungereimte und abergläubische Ideen. = = 270

Auszug eines Briefes des Herrn Faujas de Saint Fond an Herrn Ingen-Houſz, über den Vortheil, welche die Pflege der Seidenraupen aus den Versuchen des Verfassers gezogen hat; geschrieben aus dem Garten des Königs am 16ten September 1788. 286

Ver su-

Versuche mit Pflanzen.

Erster Abschnitt.

Die zur Erhaltung des thierischen Lebens erforderlichen Eigenschaften der Luft sind auch dem vegetabilischen Leben günstig.

Der berühmte Doctor Priestley hatte beobachtet, daß Pflanzen in fauler Luft sehr gut wachsen, und selbe in den Zustand der atmosphärischen Luft zu versetzen vermögend sind; auch glaubte er, wie Herr Scheele, bemerkt zu haben, daß sie in dephlogistisirter Luft nicht wohl fortkommen. Die Folgerungen, die beyde Naturkundiger aus diesen Beobachtungen gezogen haben, bestanden

darin: daß die zur Erhaltung des thierischen Lebens unfähige, phlogistische Luft den Pflanzen heilsam, die dephlogistisirte hingegen schädlich sey. (*)

Da ich schon viele Jahre hindurch eine nahmhafte Anzahl Versuche angestellet habe, um zu erfahren, wie weit sich erwähnte Behauptungen auf Naturgesetze gründen: so bin ich nun überzeugt, daß dieser Gegenstand zu seiner völligen Beleuchtung noch vieler Untersuchungen bedarf. Ich theile indessen einige Bemerkungen mit, die mir einige

hundert

(*) Als Hr. Priestley in seinen Versuchen beobachtet hatte, daß die durch das Athmen oder die Fäulniß verdorbene oder mephitisirte Luft das Wachsthum der Pflanzen befördere: so glaubte er, die reine oder dephlogistisirte Luft müsse das Gegentheil thun, folglich der Vegetation hinderlich seyn. In dieser Absicht verschloß er zwey Münzenpflanzen, eine in dephlogistisirte, die andere in gemeine Luft, unter gleichen Umständen. Jede Pflanze stand in einem Fläschchen mit Regenwasser. Nach einem Monath war die Pflanze in der dephlogistisirten Luft ganz eingegangen und schwarz; die andere aber in der gemeinen nur zum Theil, auch waren die obersten Blätter noch ganz frisch. Und von dieser Wahrheit, wie er sagt, ist er durch verschiedene andere Versuche, die er 1777 angestellet hat, überzeuget worden. (Priestleys Vers. und Beobacht. über verschied. Gattung. d. Luft. Theil. III. S. 312. Theil. IV. S. 132.) Hr. Scheele ist zufolge seiner Versuche der nähmlichen Meynung. (Seine Abhandlung von Luft und Feuer, 2te Ausgabe von Dr. Joh. Gottf. Leonhard S. 132.) In wie weit diese allgemein angenommene Behauptung gegründet sey, wird sich aus einigen Abschnitten dieses Werkes ergeben. Anmerkung des Uebersetzers.

hundert Versuche an die Hand gegeben haben; wenigstens werden sie jene Naturkundiger, die sich nicht leicht von Schwierigkeiten wegschrecken lassen, zur weitern Untersuchung anfeuern können.

Jede zur Erhaltung des thierischen Lebens ganz untaugliche Luft, nähmlich jede, die keinen Grad von Heilsamkeit zeigt, oder die, mit einer gleichen Menge salpeterartiger Luft vermischt, schlechterdings nicht vermindert wird, vernichtet das Leben der Pflanzen in ihrer ersten Aufkeimung, man mag sie an die Sonne oder in die Dunkelheit stellen. Auch die Luftsäure — fixe Luft — gehöret unter diese Lüfte. Same, der in einer solchen Luft entweder an der Sonne oder im Schatten stehet, wird zwar anschwellen, aber nicht keimen, und bleibt er lange darin eingeschlossen, so verliert er gewöhnlich alle Kraft zum Wachsen (*). Die reine,

(*) Zu diesen Versuchen habe ich mich gewöhnlich des Kressen- oder Senfsamens bedienet, weil sie sichrer und geschwinder wachsen, als viele andere. Ich wickle ein Stück Leinwand oder Löschpapier — ich wähle letzteres — um ein rund zugeschnittenes Stück Kork, in der Größe eines Thalers, und drey Linien dick. Dieses Korkstück lasse ich auf Brunnenwasser schwimmen, und lege beyläufig 60 bis 70 Kressen- oder Senfkörner darauf. Ist der Ort, wohin ich diese kleinen schwimmenden Felder setze, günstig: so stossen die reifsten Samenkörner schon innerhalb vier und zwanzig Stunden ihre Wurzelspi-

vermittelst Vitriolsäure und Eisen bereitete, und die aus Sümpfen entwickelte entzündbare Luft bringen

---

zelspitzen aus, und in acht und vierzig Stunden entwickeln schon die meisten ihre Samenblättchen. Am dritten Tag sind großen Theils schon Pflanzen entsprossen. Auf diese Art erzieht man Pflanzen und Samen in künstlichen Lüften vielleicht am besten. Man muß den Samen, ehe er unter die Luft gesetzt wird, auf dem schwimmenden Korke beyläufig zwölf Stunden lang liegen lassen, wenigstens solange, bis die angeschwollnen Samenkörner auf dem Löschpapiere fest aufsitzen, damit sie nicht hernach, wenn man sie unterm Wasser in die luftvollen Gläser oder Glocken bringt, wo sie wachsen sollen, herabfallen. Noch ist hierbey zu merken, daß der Kork umgekehrt ins Wasser getaucht werden muß, damit er sich unter dem Wasser wieder aufrichte; denn würde man ihn unterm Wasser so halten, daß der Same oben liegt, so hat man das herabfallen vieler Körner zu erwarten. Will ich schon ausgebildete oder erwachsne Pflanzen in Lüfte verschließen, so finde ich es besser, selbe auf einem Bogen Löschpapier, den man auf eine Schüssel legt, aufwachsen zu lassen. Das Löschpapier wird vermittelst eines Bandes von Tuch das in ein etwas größeres wasservolles Gefäß gesenkt ist, naß erhalten. Das überflüssige auf die Schüssel geführte Wasser wird durch ein anderes Tuchband, das auf dem Rande des Löschpapiers liegt, aufgenommen und abgeleitet. Durch dieses doppelte gut angebrachte Saugwerk kann man auf das Löschpapier die zur Beschleunigung des Wachsthumes der Samen nöthige Menge Wasser leiten. Am fünften oder sechsten Tage sind die Pflanzen zu den erwähnten Versuchen groß genug. Ich nehme sodann eine nach der andern vom Papiere behutsam weg, welches auf nassem Papiere leicht geschieht, und binde sie ganz locker zum fernern Gebrauche in Bindel zusammen. Will ich den Umfang oder Raum, den sie einnehmen, genau angeben, so nehme ich ein sehr richtig calibrirtes oder in Kubikzoll getheiltes,

und

gen die nähmliche Wirkung auf die Samen hervor, wie die durch Pflanzen in der Dunkelheit oder durch die Fäulniß thierischer oder vegetabilischer Körper, oder auf was immer für eine Art ganz phlogistisirte Luft.

Setzt man Same in diese Lüfte, der schon im Aufkeimen begriffen ist, welches die Wurzelspitzen anzeigen, die das äußere Samenhäutchen zersprengen: so gehet er sowohl im Sonnenlichte, als in der Dunkelheit zu Grunde. Ungeachtet er schon auf dem Löschpapiere Wurzeln geschlagen, und seine zwey Samenblättchen entwickelt hat: so bes-

---

und unterabgetheiltes Gefäß, und gieße so viel Wasser hinein, daß es, während der völligen Untertauchung eines Pflanzenbindels, nicht überläuft. Hierauf senke ich die Pflanzen in das Wasser, und das Zeichen oder die Abtheilung am Gefäße, welches mit dem Wasser in gleicher Linie stehet, gibt mir den Umfang des Pflanzenbindels genau an. Habe ich den Umfang einer größern Pflanze zu bestimmen, die in ihrem Topfe bleiben muß, so bediene ich mich folgender Art: Ich fülle ein Gefäß, worein die Pflanze leicht gesenkt werden kann, mit Wasser ganz an, und setze es auf eine Schüssel, die alles Wasser, das die Pflanze sammt dem Blumentopf herausdrücken werden, aufnehmen kann. Sodann tauche ich die Pflanze umgestürzt in das wasservolle Gefäß, und messe hernach die Menge des Wassers, welches aus dem Gefäße geloffen, und auf der Schüssel gesammelt ist. Hierauf senke ich auch den Topf bis an den Rand in das nähmliche Gefäß, und das überloffne gemessene Wasser gibt mir den Umfang des Topfes sammt der Erde an.

ben diese Pflänzchen doch nicht Kraft genug, der schädlichen Einwirkung dieser Lüfte, selbst im Sonnenlichte nicht, zu widerstehen. Haben sie aber schon einige Kraft, die ihre grüne Farbe und ihr Wachsthum zeigen, dann sind sie im Stande, die tödtende Wirkung der obigen Lüfte einige Tage hindurch auszuhalten, und dieß nur allein unter sehr günstigen Umständen. Dergleichen sind ein schöner, heiterer Tag, mäßige Wärme, und Sonnenstrahlen. Unter diesen Umständen leben die Pflanzen in einer phlogistischen Luft viel länger, als in einer entzündbaren. Das einzige Mittel, das sie in diesen Lüften erhalten kann, ist, daß sie anfangs so viel Kraft besitzen, an der Sonne etwas dephlogistisirte Luft zu verbreiten, oder den Lüften einen Grad von Athmenbarkeit zu geben. Sind sie aber unvermögend, die Schädlichkeit dieser Lüfte zu verbessern, entweder weil es ihnen an hinlänglicher Kraft mangelt, oder weil die Witterung trüb ist, so sterben sie ganz sicher.

Same, der mit diesen Lüften eingeschlossen, an einen von der Sonne nie beleuchteten Ort gesetzt wird, gehet nicht auf, und der größte Theil desselben verlieret in die Länge die Aufkeimungskraft. Diese Lüfte verschonen sogar saftvolle und erwachsne Pflanzen nicht, wenn sie mit ihnen eingeschlos-

geschlossen an einem dunkeln oder beschafteten Ort stehen. Alle sterben darin in kurzer Zeit, und die kränkliche Verfassung, die sie darin bekommen, greifft so tief in ihre Lebensquelle, daß sie sich nur sehr selten wieder erhohlen, wenn sie auch gleich, als man ihr Welkwerden bemerkt, aus diesen Lüften herausgenommen und an die freye Luft gebracht werden; indeß eine andere Pflanze, die wegen Mangel an Feuchtigkeit viel kraftloser, und schlaffer hersieht, sich ziemlich leicht wieder erquickt, wenn man ihre Wurzel ins Wasser setzt.

Aus diesen Versuchen scheint also zu fließen, daß die thieretödtenden Lüfte auch das Leben der Gewächse zernüchten, besonders sehr junger Pflanzen; ja aller ohne Ausnahme, wofern sie nicht des unmittelbaren Einflußes des Sonnenlichtes genießen. (*)

(*) Herr Priestley hatte beobachtet, daß die Pflanzen in einer durch faule Substanzen stark mephitisirten Luft zuweilen sehr geschwind sterben; widrigenfalls aber sehr geschwind und geil darin aufwachsen. (S. Experiments and observations on different Kinds of air, Vol I. p. 85.) Die Ursache dieses ungewissen Erfolges war wahrscheinlich diese, weil im ersten Falle das Geräth an einem dunkeln Orte, und im zweyten, wo die Pflanzen lebend blieben, im Sonnenlichte stand. Auch kann es wohl seyn, daß damahls, als die Pflanzen eingingen,

Ich habe schon oben gesagt, daß die durch die Fäulniß vegetabilischer oder thierischer Substanzen vollkommen mephitisirten Lüfte, eben so wie alle anderen thieretödtenden, das Keimen der Samen ersticken und junge Pflanzen an allen Orten tödten. Daher wollte ich auch versuchen, ob nicht faule Dünste in geringer Menge den übrigen tödtenden Lüften einige Fähigkeit geben würden, das Wachsthum der Pflanzen zu begünstigen. In dieser Rücksicht hing ich in eine gläserne Glocke, worin Same oder schon gebildete Pflänzchen mit diesen Lüften eingeschlossen waren, ein Stückchen rohes Fleisch, daß es mitten in die Luft zu stehen kam. Allein alles ging darin zu Grunde. Also sind es nicht die bloß phlogistischen oder faulen Lüfte, die das Wachsthum der Pflanzen am meisten beschleunigen, sondern die athmenbaren und den Thieren heilsamen Lüfte.

Indeß beweisen die angeführten Versuche noch nicht, daß eine sehr geringe Menge entzündbarer, phlogi-

---

gingen, das Wetter trüb war. Denn, wie gesagt, nur unter sehr günstigen Umständen ertragen die Pflanzen die unmittelbare Berührung einer völlig phlogistisirten Luft. Meine Entdeckung, der großen Wirkungskraft des Sonnenlichtes auf die Pflanzen, dienet also auch zur Erklärung der Unzuverläßigkeit, die Hr. Priestley in den Erfolgen seiner Versuche gefunden hat.

phlogistischer oder fauler Luft, zu einer großen Menge athmenbarer gemischt, nichts zur Beförderung der Vegetation beytrage. Diesen Gegenstand werden wir auch in der Folge untersuchen.

Zweyter Abschnitt.

Die Pflanzen leben unter gewissen Umständen viel länger in dephlogistisirter, als in gemeiner Luft.

Bis jetzt hat es mir immer zweifelhaft geschienen, ob das Wachsthum der Pflanzen besser in der gemeinen oder phlogistischen oder dephlogistisirten betrieben werde. Der Erfolg meiner Versuche war hierüber unbeständig, auch hat er mich manchmahl zu einen Schluß verleitet, den andere Versuche neuerdings verworfen haben. Denn es gibt hier so vielerley Umstände, die den Erfolg der Versuche dieser Art mehr oder weniger zu verändern im Stande sind, daß ich mir nicht getraue öffentlich zu sagen, wie ich über dieses Geheimniß denke.

Indessen darf ich sagen, daß eine Pflanze in dephlogistisirter Luft an einem von der Sonne beleuchteten Orte sehr gut wächst, und ich fürchte nichts, wann ich hinzufüge, daß eine mit einer gewissen Menge dephlogistirten Luft eingeschlossne Pflanze an einem beschatteten oder dunkeln Orte überhaupt länger

ger lebt, als an demselben Orte mit eben der Menge gemeiner oder phlogistischer Luft eingeschlossen.

Verschließt man eine gleiche Menge Senf- oder Kressensame in zwey gleich große mit gleich viel Luft angefüllte Gefäße, wovon das eine dephlogistisirte, das andere gemeine Luft enthält, und setzt man beyde neben einander entweder an einen lichten oder völlig dunkeln Ort: so wird der Same in beyden Gefäßen sehr geschwind aufgehen; allein die in der gemeinen Luft eingeschlossnen Pflänzchen werden schon in ihrer ersten Kindheit sterben, indeß die in der dephlogistisirten länger leben, auch eine beträchtliche Höhe erreichen werden. Ueberdem kann man noch das Leben der in der dephlogistisirten Luft gewachsenen Pflanzen viel verlängern, wenn die verschlossne Luft, sobald die Pflanzen anfangen welk zu werden, von aller fixen gereiniget wird. Diejenigen hingegen, die in der gemeinen Luft wuchsen, leben nicht mehr länger, wenn gleich alle fixe Luft von der gemeinen befreyet wird. Die Ursache bestehet darin, weil die mit dephlogistisirter Luft umgebenen Pflanzen endlich von der erzeugten fixen Luft getödtet werden; keinesweges aber von der Phlogistication, die, obschon sie von den Pflanzen bewirkt wird, nicht sobald

den Grad erreicht, der ihnen schädlich seyn könnte. Hingegen sterben die Pflanzen in der gemeinen Luft, die sie in kurzer Zeit phlogistisiren, schlechterdings deßwegen, weil man das Brennbare in der Luft durch Schütteln im Wasser nicht auswaschen kann, ungeachtet die Luft dadurch von aller fixen gereiniget wird.

Dieser Versuch beweiset denn klar, daß die Pflanzen, während sie in der Dunkelheit die eingeschlossne Luft mephitisiren, weder in einem Zustande der Gährung noch der Fäulniß sind; denn eine gährende oder faulende Pflanze höret auf zu wachsen.

Drit-

Dritter Abschnitt.

Versuche, welche anzuzeigen scheinen, daß die dephlogistisirte Luft dem Wachsthume der Pflanzen günstiger ist, als die gemeine.

Ich habe so zahlreiche Versuche in der Absicht angestellet, um zu entdecken, in welcher Luftart, oder in welchem Gemische von verschiedenen Lüften verschiedener Eigenschaft, und deren Verhältniß gegen einander die Pflanzen am schleunigsten wachsen, am meisten grün und lebhaft werden, daß, wenn ich die Schwierigkeit, hieraus entscheidende Schlüße zu ziehen, vorhinein gewußt hätte, ich die Lust, diese schwere Bahn zu betreten, würde aufgegeben haben. Das schlimmste hierbey war, daß, indem ich eine gute Anzahl Versuche vor mir hatte, deren gleichförmiger Erfolg eine allgemeine Regel anzuzeigen schien, ich oft unter meinen Anmerkungen, die ich alle zur Zeit der Versuche aufgeschrieben habe, auch andere Thatsachen fand, die mir über das einen Zweifel erregten, was ich aus den erstern glaubte schließen zu können. Die Ursache dieser Unzuverläßigkeit bestehet darin, weil viele günstige Umstände zusammen treffen müssen,

um

um das Maximum hervorzubringen, wo die Pflanzen an Größe und Kraft gedeihen. Dieses Maximum existiret sogar unter jenen Himmelsstrichen nicht, die den Pflanzen am günstigsten sind; denn eine Pflanze wächst höher an einem dunkeln Orte, als unter freyem Himmel. Es ist also in der Dunkelheit ein der günstigsten Umstände gegenwärtig, — d. i. der das Wachsthum befördert — und in Rücksicht die Vegetationskraft zu stärken, alle, die das Licht hat, übertrifft. Dieser Umstand bestehet, wie ich zu glauben geneigt bin, in der Zersetzung der umgebenden Luft, wovon ein Theil, nähmlich die entwickelte oder durch die Lebenskraft der Pflanze in der Dunkelheit erzeugte fixe Luft von der Pflanze selbst oder von der die Wurzel bedeckenden Erde eingesogen wird.

Es ist daher einige Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß dieser Umstand, der in der Dunkelheit und nicht im Lichte statt hat, das Daseyn der fixen Luft oder Luftsäure betrifft. Dieser Meynung war ich, als ich den ersten Band dieses Werkes herausgab. Die fixe Luft spielt, nach Herrn Senebier eine große Rolle bey der Vegetation, und es ist schwer, dieser sinnreichen Theorie, die Hr. Senebier durch seine Versuche und Beredsamkeit

vielen

vielen großen Physickern sehr wahrscheinlich gemacht hat, die Achtung zu versagen.

Ueberdem muß man auch erwägen, daß die geringste Veränderung des Lichts, der Wärme, der physischen Verfassung der Organisation der Pflanzen, und viele andere vielleicht außer der Gränze unsrer Untersuchungen liegende Umstände in den Verfolg zahlreicher vergleichender Versuche mit einfließen, und den Erfolg derselben mehr oder weniger verändern können.

In diesem Labyrinthe darf ich es fast, und zwar mit vielen Mißtrauen nicht wagen, die Ideen zu äußern, die ich aus der Mehrheit der Resultate geschöpft habe.

Hier folgen die Versuche, denen zufolge ich glaube, daß die reinste dephlogistisirte Luft der Vegetation der Pflanzen günstiger ist, als die gemeine.

Am 1ten December stellte ich vier kleine im Wasser schwimmende Inseln von Kork, in der Größe eines Thalers und mit Löschpapier umwickelt, in ein helles Zimmer auf das Fenster, wohin die Sonne, wegen der benachbarten Gebäu-

de, nicht leuchten konnte. Jede Insel war mit gleich viel Kressensame besäet. Am andern Tag waren alle Körner angeschwollen, und fingen schon an Wurzelchen zu treiben. Ich verschloß jede Insel einzeln unter eine Glocke, mit 12 Kubikzoll Luft und so viel Wasser, als sie zum Schwimmen brauchten. Die erste Insel war mit 12 Kubikzoll brennbarer Luft aus Eisen und Vitriolsäure eingeschlossen; die zweyte mit dephlogistisirter von 300 Grad; die dritte mit gemeiner, die durch das Einathmen bis 55 Grad verdorben und ihrer fixen Luft nicht entleeret war; die vierte Glocke enthielt gemeine Luft von 100 Grad.

Am 4ten December fand ich die in der geathmeten gemeinen Luft befindlichen Samenkörner etwas höher gewachsen, als alle andern. Nach diesen kamen die unter der dephlogistisirten, hierauf die unter der gemeinen, und die in der brennbaren Luft waren etwas mehr angeschwollen, als sie außer derselben gewesen sind; aber sie vegetirten nicht.

Am 10ten December vegetirten die Samenkörner in der dephlogistisirten Luft besser, als alle andern, und die in der geathmeten gemeinen waren viel höher und grüner, als die in der ungeathmeten gemeinen Luft.

Am

Am 12ten December beobachtete ich das Nähmliche. Die mit dephlogistisirter Luft eingeschlossenen Pflanzen waren die höhesten und grünsten. Die in der brennbaren Luft vegetirten gar nicht.

Am 15ten December hatte das nähmliche Verhältniß im Wachsthume statt, die in der geathmeten gemeinen Luft ausgenommen, welche gelb wurden und bald darauf zu Grunde gingen.

Am 20ten December untersuchte ich die Lüfte in den Glocken. Die Pflanzen in der dephlogistisirten Luft waren noch lebhaft, und von der schönsten grünen Farbe. Der Umfang der zurückgebliebenen Luft betrug 10 Kubikzoll, wovon 3 fixe waren. Das übrige war noch dephlogistisirte Luft von 1,60 Grad. Sie entzündete eine erloschne Kerze.

Die mit der gemeinen Luft eingeschlossnen Pflanzen waren noch in ziemlich gutem Stande, doch offenbar weniger lebhaft und grün, als die vorigen. In der Glocke sind 11 Kubikzoll Luft zurückgeblieben; 1 Kubikzoll war fixe; das Uebrige völlig phlogistisirt und mit salpeterartiger Luft nicht zu vermindern.

Die Pflanzen in der geathmeten gemeinen Luft waren ganz todt. Die Luft hatte sich auf 10½ Kubikzoll vermindert, wovon 1 Kubikzoll fixe, das Uebrige ganz phlogistisirt war.

Die mit brennbarer Luft umgebenen Samenkörner hatten nicht vegetirt. Bey einigen schien es, als ob sie ihre Samenhäutchen zersprengen wollten.

Diese Versuche geben mir zu vielen Bemerkungen Stoff, deren ich mich aber, der Weitläufigkeit wegen, enthalte. Ich begnüge mich also nur so viel daraus zu folgern, daß die dephlogistisirte Luft dem Fortgange der Vegetation günstiger gewesen ist, als alle übrigen Lüfte. Hierbey muß man aber erwägen, daß sich die Pflanzen, wegen Abgang des Sonnenlichtes und der kurzen Tage im December, die meiste Zeit, so lange es dunkel war, in dem Stande befanden, die Luft zu mephitisiren, ohne den in der Dunkelheit verursachten Schaden am Tage verbessern zu können. Ueberdem war die Wärme im Zimmer, wo diese Glocken standen, fast immer 12 Grad nach Reaumurs Thermometer.

Am

Am 28ten April setzte ich viele kleine mit verschiedenen Lüften gefüllte gläserne Glocken, deren jede eine kleine schwimmende Insel, wie im vorigen Versuche hatte, in das nähmliche Zimmer vor das Fenster. Auf diese Inseln legte ich eine gleiche Menge Kressensamen, die ihre zwey Samenblättchen schon entwickelt hatten. In diesem Monathe schien die Sonne nur von 10 Uhr Vormittag bis 3 oder 4 Uhr Nachmittag ins Zimmer (*). Zur nähmlichen Zeit stellte ich eben so viele Glasglocken mit dem nähmlichen Samen auf Inseln an einen dunkeln Ort. Die der Sonne ausgesetzten Glocken waren mit folgenden Lüften gefüllt; die erste mit 6 Kubikzoll brennbarer und 1 Kubikzoll dephlogistisirter von 3,65 Grad; die zweyte mit 6 Kubikzoll brennbarer und 1 Kubikzoll gemeiner; die dritte mit 6 Kubikzoll dephlogistisirter von 3,65 Grad; die vierte mit eben so viel dephlogistisirter von 2,40 Grad; und endlich die fünfte mit eben so viel gemeiner Luft. Diese fünf Glocken standen neben einander auf dem Fenster.

(*) Während der Zeit dieser Versuche war die Sonne fast immer mit Wolken bedeckt.

Die Pflanzen in der dephlogistisirten und gemeinen Luft wuchsen bald mit vieler Geilheit. Doch thaten es die in den Lebensluften denen in der gemeinen im Wachsen zuvor.

Am 2ten May erreichten die Pflanzen in diesen drey Glocken die nähmliche Höhe. Alle waren gleichförmig grün. Diejenigen welche mit 6 Kubikzoll brennbarer und 1 Kubikzoll Lebensluft eingeschlossen waren, gediehen ziemlich gut, und kamen an Lebhaftigkeit und grüner Farbe den Pflanzen in den drey andern Glocken nahe. Die mit brennbarer und 1 Kubikzoll gemeiner Luft umgebenen Pflanzen vegetirten weniger, als die letztern, und ihre Farbe war bleiches Grün.

Aus diesem Versuche folgt denn, daß die reinste Lebensluft dem Wachsthume der Pflanzen in einem höheren Grade günstiger ist, als die gemeine. Auch kann man hieraus schließen, daß die Lebensluft ein kräftigeres Gegengift wider eine schädliche Luft ist, als die gemeine.

Vierter Abschnitt.

Die reinste Lebensluft scheint nicht nur allein dem Wachsthume heilsamer, sondern auch ein kräftigeres Gegengift wider die schädliche Berührung der unathmenbaren Lüfte sowohl im Lichte als in der Dunkelheit zu seyn, als die gemeine Luft.

Der letzte in dem vorigen Abschnitte angeführte Versuch zeigt, daß die Lebensluft, weit entfernt der Vegetation schädlich zu seyn, selbe vielmehr befördert, und an der Sonne viel kräftiger die schädliche Wirkung tödtender Lüfte hemmet, als die gemeine Luft. Ein Versuch, der dieses Vermögen der erwähnten Luft in der Dunkelheit darthut, ist folgender.

Zwey Glasglocken, die ich bey den am 28 April angestellten und im vorigen Abschnitte beschriebenen Versuchen hatte, enthielten eine kleine Korkinsel mit kleinen Kressenpflänzchen bebauet. Eine enthielt 6 Kubikzoll brennbarer Luft mit 1 Kubikzoll dephlogistisirter; die andre eben so viel brenn-

bare mit 1 Kubikzoll gemeiner Luft. Beyde wurden an einen dunkeln Ort gestellt.

Am 2ten May fand ich die Pflänzchen ansehnlich gewachsen, doch nicht so wie die in der Glocke am Fenster; aber die in der brennbaren und dephlogistisirten Luft eingeschlossnen Pflänzchen waren beyläufig dreymahl größer, als die andern.

Am 4ten May war die Luft in dieser Glocke bis auf 6 Kubikzoll vermindert, wovon $\frac{1}{15}$ fixe war. Der Rückstand hatte gar keinen Gütegrad. Die Luft in der andern Glocke war auf $6\frac{1}{2}$ Kubikzoll vermindert; der 23ten Theil war fixe, und das Uebrige ohne irgend einen Grad von Athmenbarkeit.

Die Pflanzen sind sodann zu Grunde gegangen.

Fünfter Abschnitt.

Das Sonnenlicht ist den aufkeimenden Pflanzen in dem Maße nachtheilig, in welchem es den erwachsenen heilsam ist.

Setzt man eine gleiche Menge Same unter den nähmlichen Umständen an Oerter, die ungleiche Grade des Lichtes haben: so wird man immer bemerken, daß der im hellsten Lichte stehende Same viel langsamer keimt, als jener, der des Lichtes am meisten beraubt ist. Letzterer fängt an viel eher zu treiben, auch werden seine Pflanzen viel größer,

1 Versuch.

Ich legte 60 Senfkörner, in gleich weiter Entfernung, auf ein mit Löschpapier überzogenes Stück Kork, das ich in einem offnen, wasservollen Glase schwimmend an die freye Luft ins Sonnenlicht setzte.

2 Versuch.

Ein ähnliches Glas mit eben so viel von den nähmlichen Senfkörnern setzte ich neben Nro. 1. Ich bedeckte es mit schwarzem Papier so, daß nur auf den Boden desselben Licht fallen konnte; alles übrige war gut verdeckt.

3 Versuch.

Neben diese beyde Gläser stellte ich ein ähnliches Geräth mit Senfkörnern, und bedeckte es mit aschfärbigem Papier auf die nähmliche Art, wie Nro. 2.

4 Versuch.

Ein viertes den vorigen ähnliches Glasgeräth ward in ein Zimmer nahe an die Fenster gesetzt, die stäts zugemacht blieben, damit das Geräth kein anders Licht bekäme, als das durch die Fensterscheiben fiel.

Diese vier Glasgeräthe wurden beyläufig zu gleicher Zeit, fast 6 Stunde des Tages, von der Sonne beleuchtet.

5 Versuch.

Ein fünftes ebenfalls ähnliches Glas stand in demselben Zimmer hinter einer Wand, wohin die Sonnenstrahlen nicht kommen konnten.

6 Versuch.

Das sechste ähnliche Glas stand an einem völlig dunkeln Orte.

Nach vier und zwanzig Stunden hatten schon einige Samenkörner weiße Spitzen oder Wurzeln auf dem ganzen Korkstücke getrieben; Nro. 1 und 4 ausgenommen.

In acht und vierzig Stunden fingen die meisten Körner an bey Nro. 4 gleichfalls Wurzeln zu treiben.

Am dritten Tage waren bey den meisten Körnern die Samenblätter auf allen kleinen, schwimmenden Inseln ausgebildet; Nro. 1 ausgenommen.

Am vierten Tage waren bey Nro. 6 die Pflänzchen schon so weit gekommen, daß die meisten eine Höhe beyläufig von zwey Zoll hatten. Die bey Nro. 5 sind auch gut fortgekommen; doch nicht so,

wie die bey Nro. 6. Die von Nro. 2 und 3 wuchsen beyläufig, wie bey Nro 5. Die bey Nro. 4 wuchsen unter allen am wenigsten.

Die Samenkörner von Nro. 1 fingen erst am vierten Tag an, Wurzeln zu treiben; auch schien ein großer Theil derselben aller Aufkeimung beraubt zu seyn.

Zwar haben die bey Nro. 1 ganz nackend der Sonnenwirkung ausgesetzten Samenkörner mehr Wärme bekommen, als die bey Nro. 4, 5 und 6; indeß würde man irren, wenn man glauben wollte, daß die zu große Wärme das Keimen zurückgehalten habe; denn der Same von Nro. 2 erhielt einen noch höhern Grad Wärme, weil das schwarze Papier die Sonnenstrahlen verschlungen, und die Wärme demselben mitgetheilt hat. Uebrigens war das Wetter zur Zeit, als die Gläser mit dem Samen ausgestellet wurden, ziemlich mäßig warm.

Nachmittag, als ich den Wärmegrad des Wassers in den Gläsern Nro. 1, 2 und 3 untersuchte, fand ich, daß Fahrenheits Thermometer, in das Wasser bey Nro. 1 gesenkt, auf 82, bey Nro.

2 auf 92, und bey Nro. 3 auf 86 Grad gestiegen ist.

Es ist also offenbar, daß das Licht und nicht die Wärme das Wachsen der Körner bey Nro. 1 und 4 zurück gehalten hat.

Den nähmlichen Versuch wiederhohlte ich sehr oft, und überhaupt mit gleichem Erfolge.

Aus allem dem, was ich jetzt gesagt habe, muß man von selbst einsehen, wie leicht man sich bey dergleichen Untersuchungen täuschen, und aus ähnlichen Versuchen falsche Schlüße ziehen könne. Hierzu veranlaßt eine allzu geringe Aufmerksamkeit in Betracht der Umstände, die ungeachtet sie an sich selbst sehr geringfügig sind, z. B. etwas mehr oder weniger Licht, dennoch einen offenbaren verschiednen Erfolg hervorzubringen im Stande sind, den man selbst, einer ganz andern Sache zuschreiben könnte.

Ueberdem kann man auch aus diesen Versuchen sehen, wie wichtig es für den Feldbau sey, die Ackererde wohl umzuarbeiten, damit von den ausgesäeten Samenkörnern, so wenig, als möglich nackt oder bloß im Sonnenlichte zu liegen komme; denn

dieje-

diejenigen, welche der Sonne ausgesetzt sind, gehen meisten Theils zu Grunde, oder keimen langsam und erzeugen schwache Pflanzen.

Diejenigen Pflanzen, deren Same im hellen Sonnenlichte, besser keimt, sind selten. Meines Wissens haben wir deren in Europa keine. Auch ist es bey den Gärtnern eine allgemeine Regel, alle Samen mit Erde zu bedecken.

Der berühmte Bonnet in Genf, dem die Naturkunde sehr viele Entdeckungen zu danken hat, fand zu erst, daß die Pflanzen an einem völlig dunkeln Orte sehr geil in die Höhe aufschießen, dabey aber schwach und ohne alle grüne Farbe sind (*). In dem Journal de physique de l'Abbé Rozier Tom. VI. p. 445 und Tom. VII. p. 112 findet man zahlreiche Versuche, die Hr. Bernhard, Christoph, Meese hierüber angestellet hat. Wir können die Genauigkeit und Aufmerksamkeit, welche der Verfasser auf diesen Gegenstand verwendet hat, nicht genug bewundern, und müssen seinen zu frühen Tod, im 21ten Jahre seines Alters,

(*) Diesen Zustand einer in der Dunkelheit wachsenden Pflanze drücken die Franzosen mit dem einzigen Worte étiolement aus. Uebersetzer.

lers, allerdings beklagen. Er hatte schon wohl beobachtet, daß die Samen zum Keimen des Sonnenlichtes nicht bedürfen. Es mangelte ihm nur an einem Vergleichungsversuche, so hätte er auch gesehen, daß das Sonnenlicht den Samen sehr schade. Indessen ist es wünschenswerth, daß sich irgend ein andrer mit einem eben so hellem Geiste und feurigem Eifer in dieses Fach der Naturlehre einlasse, das nichts weniger als erschöpft ist. Uebrigens hat auch hier Herr Senebier ein neues Licht verbreitet.

Sechster Abschnitt.

Die in einer Glasglocke mit einer beträchtlichen Menge gemeiner Luft eingeschlossnen Pflanzen leben mitten im Sommer, bey sehr schöner Witterung, überhaupt länger, wenn sie beständig im Schatten, als wenn sie den ganzen Tag durch an der Sonne stehen.

Ich habe so oft verschiedene Arten Pflanzen, die ich entweder in ihrem Boden ließ, oder deren Wurzel ich unter Wasser tauchte, in Glasglocken eingeschlossen gehalten; sie so oft in die freye Luft, an Oerter, wohin die Sonne den ganzen Tag leuchtete, gestellt, und allezeit zu einem Vergleichungsversuch eine ähnliche mit einer gleich großen Glocke bedeckte Pflanze an einen schattigen oder dunkeln Ort gesetzt, daß ich die Genauigkeit der zahlreichen Versuche und Beobachtungen einiger Physiker nicht anders, als bezweifeln kann, vermög welchen sie behaupten, daß sie Pflanzen unter Glocken, die Tag und Nacht in der freyen Luft und an Plätzen, die den ganzen Tag Sonne hatten, gestanden, mitten im Sommer, ganze Wochen lang, in ihrer völli-

gen

gen Lebhaftigkeit erhalten haben. Hat die in den Glocken mit den Pflanzen eingeschlossne Luft keine Gemeinschaft mit der äußern gehabt, wie sie denn vorgeben, daß die umgestürzten Glocken auf Schiefseln mit Wasser gestanden: so mußten die meisten Pflanzen mitten im Sommer bey heiterer Witterung absterben, weil die Luft in der Glocke so starck erhitzt wird, daß der größte Theil der Pflanzen, besonders die mit zarten Blättern, austrocknet und in wenig Tagen verwelket. Pflanzen mit fleischigen oder saftvollen Blättern, vorzüglich aus heissen Clymaten halten sich unter diesen Umständen länger.

Im Frühlinge und Herbste, da die Sonnenwärme mäßig ist, habe ich in gemeine Luft eingeschlossne Pflanzen lange lebend erhalten; dagegen erinnere ich mich nicht, daß ich sie unter der nähmlichen Glocke mitten im Sommer bey heitrer Witterung frisch habe erhalten können. In England erhielt ich sie länger, als in Wien, weil die Lage von Großbritannien sowohl die Sommerhitze als die Winterkälte mäßiget. Und ich zweifle nicht, daß die eingeschlossnen und der Sommerhitze ausgesetzten Pflanzen in den heißen Clymaten, in Italien und Spanien viel eher, als in den mehr nördlichen Gegenden zu Grunde gehen würden.

Die

Die Pflanzenkundiger und Gärtner wissen aus der Erfahrung, daß die sogar an geräumigen Oertern, z. B. in Glashäusern, befindlichen Gewächse in die länge kraftlos werden und zu Grunde gehen, wenn man nicht oft durch geöffnete Fenster und Thüren die Luft erneuert. Also sind auch in dieser Rücksicht die Pflanzen den Thieren ähnlich, denen ebenfalls die öftere Erneuerung ihres Elementes zur Erhaltung ihrer Lebhaftigkeit heilsam ist. Allein so verhält es sich nicht mit dem unmittelbaren Einfluße des Sonnenlichtes. Dieser ist den Pflanzen so nothwendig, daß sie ohne dessen Wirkung an Lebhaftigkeit verlieren, und alle ihre Verrichtungen, sowohl zu ihrer eignen Erhaltung, als zur Erhaltung des Thiergeschlechtes, welche die Vorsicht ihnen anvertrauet hat, nicht bewerkstelligen können. Dagegen können die Thiere überhaupt leben und ihre Kräfte erhalten, wenn sie sich auch niemahls den Sonnenstrahlen aussetzen.

Verschließt man eine gesunde Pflanze mit einer gewissen Menge Luft, und setzt man sie in ein Zimmer, wo die auf die Pflanze fallenden Sonnenstrahlen bey ihrem Durchgang durch die Fensterscheiben geschwächt werden: so wird sie da überhaupt länger leben, als an einem dunkeln Orte. Das Gegentheil ergibt sich in der freyen Luft,

wo das Sonnenlicht unmittelbar auf die Glocke strahlt, und selbe stark erhitzt. Die Ursache, warum eine Pflanze unter der Glocke in der Dunkelheit stirbt, liegt nicht in der Beraubung des Lichtes, sondern in dem Verderbniß der eingeschlossnen Luft, die bald unfähig wird, das Leben der Pflanzen und Thiere zu unterhalten. Daß die Schädlichkeit der Luft und keinesweges der Mangel des Lichtes die Pflanze in der Dunkelheit tödtet, kann man sich dadurch überzeugen, weil die nähmliche Pflanze an einem ganz dunkeln Orte, falls sie einer athmenbaren Luft genießen könnte, lange leben würde, wenn man z. B. die Luft in der Glocke öfters erneuern, oder die Pflanze selbst frey an einen finstern aber geräumigen Ort setzen würde.

Da sich die Lebensdauer einer mit gemeiner Luft eingeschlossnen Pflanze in der Dunkelheit größten Theils so verhält, wie die Zeit, welche die Pflanze zur völligen Mephitisirung der eingeschlossnen Luft braucht: so erhellet klar, daß die Pflanze desto eher sterben wird, je geringer die Luftmasse, verglichen mit dem Umfange der Pflanze, ist. Dagegen hängt die Lebensdauer einer mit gemeiner Luft verschlossnen und der Sonne ausgesetzten Pflanze nicht von dem größern oder geringern

Umfange der Luft in der Glocke ab, sondern hauptsächlich von dem großen oder geringern Grade der Wärme, den die Pflanze bekommt. Bey zwey gleichartigen Pflanzen, die beyde mit einer Menge Luft eingeschlossen sind, die den Umfang derselben drey hundertmahl übertrifft, und deren eine stäts im Sonnenlichte, die andere stäts im Schatten gestanden, wird man gemeiniglich finden, daß die mitten im Sommer der Sonne ausgesetzte Pflanze eher eingehet, als die andere im Schatten. Das Gegentheil erfolgt gewöhnlich, wenn die Pflanzen z. B. nicht mehr, als den zehnten Theil des mit ihnen eingeschlossnen Luftraumes einnehmen

Siebenter Abschnitt.

Die Pflanzen hauchen in der Nacht mephitische Luft aus, die, ohne Beymischung einer athmenbaren, das bis jetzt bekannte wirksamste Gift ist.

Ungeachtet ich schon in meinem Englischen und Französischen Werke über die Pflanzen diesen Gegenstand abgehandelt habe: so hatte ich doch keine solche Beweise angeführt, die einigen überzeugend genug geschienen hätten, diese Lehre anzunehmen. Vielleicht werden jetzt einige Bemerkungen dieser Behauptung mehr Gewicht geben. Auffallend war es mir, als ich sah, daß die meisten Physiker, die meine Behauptung verworfen haben, sich bloßer Deklamationen über die in ihrem Kopfe vorhandene Unmöglichkeit: Gott sollte den Gewächsen die Eigenschaft gegeben haben, heilsame Luft am Tage, und eine der schädlichsten in der Nacht zu verbreiten, bedienet haben. Immer schien es mir, daß diese Physiker ihre Geistesgaben mißbrauchen, wenn sie die Naturgesetze, die man ihnen klar zeigt, anstatt zu untersuchen, ver-

kennen wollen, und dieß aus keiner andern Ursache, als weil sich selbe an ihre besondern Absichten oder Lieblingsideen nicht schmiegen; sie fordern gleichsam, die Vorsehung sollte sich nach ihrem Eigendünkel richten, und nichts thun, als was ihnen für das Wohl der Menschen gut dünkt. Ich lasse mich in keinen Streit ein, ob sie durch ein solches Betragen nicht vielmehr Hochmuth, als wahre Ehrfurcht an Tag legen. Wie ich glaube, geziemt es sich besser, uns vor dem Schöpfer zu demüthigen, ihn anzubethen in stiller Ehrfurcht, und seine unendlich mannigfaltigen Werke bewundrungsvoll zu betrachten, als ihm Gesetze vorzuschreiben, die er nach unsrer Art und Weise, wie wir seine Werke betrachten, hätte einrichten sollen.

Wenn ihnen meine Lehre so sehr außerordentlich und, dem Anschein nach, den bekannten Naturerscheinungen so ganz zuwider hat scheinen können, als daß sie beym ersten Anblicke zuzulassen gewesen wäre: so hätte man sie wenigstens durch eben dieselben Mittel, die der Verfasser zu ihrer Begründung benutzt hat, widerlegen, aber eine auf festem Grunde, auf eben so genaue, als leicht nachzuahmende Versuche gebaute Lehre nicht mit einem Wust von Wörterkram umstürzen sollen.

So wie ich in meinen Versuchen nur undeutlich oder von weitem sah, daß das Sonnenlicht und nicht das Wachsthum als Wachsthum die Ursache des heilsamen Einflusses der Gewächse auf unser Element seyn dürfte: so verweilte ich keinen Augenblick meine Muthmaßung auf die Probe zu stellen; dieß einzige Mittel kann nur die Aufgabe ohne Widerrede entscheiden. Und es ist fast unmöglich, daß es sich nicht augenblicklich dem Geiste derjenigen sollte aufgedrungen haben, welche anfingen zu muthmaßen, ob nicht das Tagelicht die vorzügliche, wo nicht die einzige Ursache derjenigen wunderbaren Erscheinungen wäre, wovon hier die Rede ist. In dem Augenblicke selbst, als ich diese Idee hatte, dachte ich also: Wenn das Sonnenlicht den Pflanzen das Vermögen gibt, mephitische Luft zu reinigen, und die gemeine durch ihre Aushauchung einer unendlich reinern Luft zu verbessern: so muß dieß Vermögen aufhören, so bald die Sonne untergehet, oder sobald eine mit Luft eingeschlossne und mit Wasser umgebne Pflanze in die Dunkelheit gestellt wird. Die Prüfung einer solchen Luft, die der Wirkung der Pflanzen ausgesetzt war, oder die sich aus der Pflanzensubstanz in dem wasservollen Gefäße entwickelte, konnte also entscheiden, ob meine Muthmaßung gegründet war oder nicht. Da ich nun fand, daß die in der Nacht aus den mit

Wasser umgebenen Pflanzen entwickelte Luft (obgleich in geringer Menge) den Thieren schlechterdings tödlich war; daß selbst die gemeine Luft durch Pflanzen offenbar von ihrer Güte verlor, und, wenn viele Pflanzen mit ihr eingeschlossen waren, Thiere im ersten Athemzuge erstickte: so schloß ich denn hieraus, daß der heilsame Einfluß der Gewächse auf unser Element keinesweges vom Wachsthume als Wachsthume (wie man sonst glaubte) sondern ausschließlich vom Sonnenlichte allein herrühre.

Fände die geringste Möglichkeit statt, diese Lehre ohne vorhergegangene Prüfung derjenigen Luft, die dem Einfluße der Pflanzen in der Nacht, oder am Tage der Dunkelheit ausgesetzt war, zu bestättigen: so würden hier die verschiednen vorgegebenen Bemühungen einiger Physiker, um an der Ehre dieser Entdeckung Theil zu nehmen, einen mit der Glaubwürdigkeit, die man ihren Behauptungen schenkte, verhältnißmäßigen Fortgang haben können. Allein diese Herren, meine Nebenbuhler, sehen wohl ein, daß sich der Einfluß der Pflanzen am Tage, ohne vorläufige Prüfung der Wirkung der Pflanzen in der Nacht auf die Luft, als eine Wahrheit nicht bekräftigen lasse; folglich konnte ihnen keine andre Ausflucht (deren sie sich

auch

auch bedienten) übrig bleiben, als daß sie sich alle Mühe gaben, diese zwey zur Feststellung meiner Lehre unzertrennlich verbundenen Thatsachen, (wenn es möglich wäre) von einander zu reissen, und den Einfluß der Pflanzen auf die Luft am Tage als ein Geschäft dieser Wesen in ihrer völligen Lebhaftigkeit, und die nächtliche, schädliche Wirkung derselben als ein Zeichen der Gährung oder Verwesung oder Kränklichkeit der Pflanzen geltend zu machen, oder vielmehr die Wirklichkeit des schädlichen Einflußes in der Nacht lieber ganz zu läugnen, und als ein Ungeheuer zu verdammen, das, falls es existirte, Gottes Vorsehung entehren würde.

Nun nach diesem Umwege zur Sache selbst. Verschließt man was immer für eine gut vegetirende Pflanze mit einer Menge gemeiner Luft, die z. B. fünfzigmahl den Umfang der Pflanze übersteigt, und läßt man sie die ganze Nacht darin stehen: so findet man diese Luft offenbar verschlimmert, ohne daß die Pflanze die mindeste Verwesung erlitten hat. Dieser einfache Versuch, ungeachtet er die schädliche Wirkung der Pflanzen auf die Luft klar darthuet, beweist noch nicht, daß die Aushauchung der Pflanze bey Nacht ein wahres Gift ist; weil die Luft während einer einzigen Nacht, obgleich offenbar verschlimmert, von diesem kleinen

Umfange der Pflanze noch nicht so schädlich geworden ein Thier zu tödten. Aber ein überzeugender Beweis für meine Behauptung ist dieser, daß die nähmliche mit ebenderselben Luft eingeschlossen gehaltene Pflanze die Schädlichkeit derselben so vergrößert, daß ein in diese Luft gebrachtes Thier augenblicklich stirbt, und die eingeschlossne Luft von geringen Umfange in einer einzigen Nacht schlechterdings tödlich wird.

Ich habe zur Begründung meiner Behauptung noch andere Thatsachen und Beobachtungen. Z. B. Schließt man eine Pflanze über Queckſilber in einen luftleeren Raum ein, so haucht sie während einer einzigen Nacht, in beträchtlicher Menge, eine luftförmige Flüssigkeit aus, die theils fixe, theils mephitische Luft ist.

Setzt man eine Pflanze in Luft, deren Umfang fünfzigmahl die Pflanze übertrifft, und die entweder durch das Athmen, oder glühende Kohlen, oder Kerzenflamme schon so weit phlogistisirt ist, daß sie ein Licht auslöscht: so vergrößert sie während einer einzigen Nacht sehr offenbar die Schädlichkeit dieser Luft. Dieß scheint denn zu beweisen, daß das Ausgehauchte der Pflanze ein wirksameres Gift ist, als das schon vorher in dieser

Luft-

Luftmasse vorhanden war; denn wäre die Aushauchung der Pflanze nicht giftiger, als die Luft, bevor noch die Pflanze hineingethan ward: so würde diese Luft auf keinen höhern Grad mephitisirt geworden seyn, den sie zuerst nicht hatte.

Verschließt man eine sehr lebhafte Pflanze über Nacht mit einer stark mephitisirten Luft, die ein Thier fast augenblicklich erstickt, aber noch von solcher Güte ist, daß z. B. ein Maß derselben und ein Maß salpeterartiger Luft auf 1,80 vermindert werden: so wird eine solche Luft, ungeachtet sie schon an sich selbst für alle athmende Thiere ein starkes Gift ist, von der Pflanze in der Dunkelheit noch bösartiger, und in wenig Zeit auf den höchsten Grad der Schädlichkeit gebracht, wo sie vermittelst der Prüfungsluft nicht im geringsten mehr zu vermindern ist.

Achter Abschnitt.

Die Pflanzen mephitisiren nicht nur allein die mit ihnen eingeschlossne gemeine und dephlogistisirte Luft in der Dunkelheit, sondern sie machen auch eine durch das Athmen, die Flamme oder andre Mittel phlogistisirte Luft stäts und offenbar schädlicher.

Das größere oder geringere Verderbniß, welches die athmenbare Luft von der mit ihr eingeschlossnen Pflanze in der Nacht allezeit erleidet, hängt hauptsächlich von der längern oder kürzern Zeit ab, innerhalb welcher sie mit der Pflanze in Berührung gestanden; von dem Verhältnisse des Umfanges der Pflanze mit dem Umfange der Luft, und auch zum Theil von der eignen Natur der Pflanze selbst. Alles dieß habe ich im ersten Bande dieses Werkes weitläufig abgehandelt.

Wird was immer für eine Pflanze die Nacht hindurch in einen größern Umfang Luft eingeschlossen, als daß er innerhalb dieser Zeit ganz vergiftet werden könnte: so findet man nichts destowe-

niger

niger doch sehr deutlich, wie minder heilsam die Luft geworden ist. Daher könnte ein Physiker, der seine Gründe lieber von seiner Einbildung, als von Thatsachen abzieht, leicht glauben: eine Pflanze, welche die Nacht durch die mit ihr eingeschlossene gemeine Luft von einem z. B. fünfzigmahl grössern Umfange nur um zwanzig Grad habe verschlimmern können, sey nicht im Stande, einen gleichen Umfang einer durch die Flamme oder Respiration so weit phlogistisirten Luft, daß sie 30 bis 40 Grad von ihrer vorigen Güte verloren hat, (dieß sind beyläufig die Grade der Phlogistikation der Luft durch tiefes Athemhohlen und die Flamme) um einen Grad mehr zu infectiren. Allein die Erfahrung wird ihn bald von seinem Fehlschluße überführen. In der That bekommt die mit einer Pflanze eingeschlossne Luft, sie mag was immer für einen Grad der Phlogistikation haben, doch allemahl, und zwar während einer einzigen Nacht, eine Zugabe von Phlogistikation. Zur Bestättigung dessen würde es überflüßig seyn, eine vollkommen phlogistisirte Luft, deren Umfang die salpeterartige Luft gar nicht vermindern kann, einer solchen Prüfung zu unterwerfen; weil wir bis jetzt noch kein zuverläßiges Mittel haben, das den Grad der Phlogistikation, der über den Grad derjenigen Luft hinausgeht, welche durch gleich viel Prüfungsluft in

ihrem Umfange glatterdings nicht vermindert wird, angibt.

Ich mephitisirte eine große Menge Luft durch ein brennendes Talglicht. Sie enthielt $\frac{1}{5}$ fixe Luft. Das Uebrige war so stark mephitisiret, daß eine brennende Kerze augenblicklich darin erlosch. Ein Maß derselben und ein Maß salpeterartige Luft, in Fontanas Eudiometer vermischt und geschüttelt, nahmen einen Raum von 1,46 Unterabtheilungen auf der Gradleiter ein; sie hatte also nur 54 Grad Güte. Die atmosphärische Luft war damahls 100 Grad. Mit dieser Luft, die ich von ihrer fixen nicht reinigte, füllte ich eine Glocke von 370 Kubikzoll an, und brachte sodann unter dem Wasser drey Pflanzen von der **rauschenden Ruellie** (Ruellia strepens L.) hinein, sammt dem Blumentopfe und der Erde, worin sie wuchsen. Der Topf sammt der Erde nahm 65 und die drey Pflanzen 3 Kubikzoll Raum ein; folglich blieben in der Glocke nur 302 Kubikzoll Luft. Am 12ten August um Mittag setzte ich die Glocke in ein Glashaus, dessen Fenster gegen Mittag sind, an eine Wand, und legte einen Bogen schwarzes Papier vor, um das zu starke Tagelicht zu mildern. Solcher Gestalt bekam die Glocke doch noch immer einen beträchtlichen Grad Licht von beyden Seiten.

Am

Am andern Tag um 5 Uhr Nachmittag prüfte ich die Luft in der Glocke; sie enthielt noch fast die nähmliche Menge fixe Luft. Ihre Güte war 46 Grad, nachdem sie von der fixen Luft im Wasser gereiniget war. Sie hatte also innerhalb 17 Stunden 9 Grad von ihrer vorigen Güte verloren, ungeachtet die Pflanzen nur beyläufig den hundertsten Theil des Umfanges der Luft eingenommen hatten.

Zu eben dieser Zeit setzte ich **Amerikanisches Basilienkraut** (Ocymum americanum L.) unter eine gleich große Glocke, die mit einer phlogistisirten Luft wie oben gefüllt war. Sie enthielt, wie die vorhergehende $\frac{1}{5}$ fixe Luft, auch war sie in gleichem Grade phlogistisirt. Der Blumentopf sammt der Erde nahm einen Raum von 52 und die Pflanze von $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll ein; es blieben also in der Glocke $315\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft. Ich stellte sie neben die vorige und legte ebenfalls einen Bogen schwarzes Papier vor. Am andern Tag, prüfte ich die Luft, nachdem sie siebzehn Stunden lang mit der Pflanze verschlossen stand. Ihre Güte war, nach vorher verrichteter Auswaschung der fixen Luft, 44 Grad. Also hatte diese Pflanze, ungeachtet ihres kleinern Umfanges, und mit einer weit größern Luftmenge eingeschlossen, die Luft doch mehr verdorben,

dorben, als die in den vorigen Versuchen genannten Pflanzen.

Indeß kann dieser Versuch doch noch nicht gerade zu entscheiden, daß das **Basilienkraut** mehr Kraft hat, die Luft zu mephitisiren, als die **Ruellie**; denn der zwischen dem Erfolge dieser beyden Versuche an sich selbst geringe Unterschied kann von sehr kleinfügigen und leicht anzugebenden Umständen bewirket worden seyn; z. B. von etwas mehr oder weniger Licht auf eine oder die andere Glocke. Selbst die Erde in dem Topfe mit Basilienkraut konnte etwas mehr von einem faulenden Stoffe enthalten, als die in dem andern Topfe ꝛc.

Ich habe zahlreiche Versuche dieser Art mit verschiednen Pflanzen angestellt; zuweilen ließ ich sie in ihren Töpfen, zuweilen setzte ich ihre Wurzeln unter Wasser. Ich versuchte sogar verschiedne Wasserpflanzen, und andere aus verschiednen Weltgegenden. Alle gaben mir, ohne die geringste Ausnahme, einen ähnlichen Erfolg; daher würde dieser Abschnitt mit der Erzählung derselben unnützlich weitläuftig werden. Ich beschränke mich also nur auf einige, die mit nackten oder von ihrer Erde entblößten Pflanzen angestellet worden sind, und die eine Idee von dem Unterschiede des nächtlichen Ein-

flußes

flußes der Pflanzen auf die gemeine Luft geben können.

Am 15ten August um Mittag leitete ich 8 Kubikzoll von einer durch die Flamme mephitisirten Luft in drey verschiedne kleine Glocken, und that in jede derselben $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll hohe Senfpflanzen, deren Umfang $\frac{1}{7}$ eines Kubikzolls betrug. Die Luft, von der fixen gereiniget, gab in der eudiometrischen Prüfung 74 Grad. Die ich aber in die Glocken leitete, war mit ihrer fixen Luft beladen. Die erste Glocke setzte ich ins Zimmer an ein Fenster in die Sonne, die zweyte in das nähmliche Zimmer hinter eine Wand, wohin kein Sonnenlicht kam, und die dritte an einen sehr dunkeln Ort.

Am 17ten August um 10 Uhr Vormittag, ehe noch die Sonne die erste Glocke beleuchtete, prüfte ich die Luft aus allen drey Glocken. Die am Fenster stand hatte etwas fixe Luft, die in der Nacht erzeugt werden mußte, weil die Sonne selbe verschwinden macht. Ihre Güte war bis auf 60 Grad herabgesetzt. Die Ursache dieser Verschlimmerung war, weil die Sonne den Tag vorher nicht viel leuchtete, und die Luft dem nächtlichen Einflusse der Pflanze ausgesetzt war.

Die Luft in der im Schatten gestandnen Glocke hatte $\frac{1}{5}$ fixe. Von dieser gereiniget zeigte sie 22 Grad. Sie war also sehr viel verschlimmert.

Die Luft aus der dritten in der Dunkelheit gestandnen Glocke war kaum von der vorigen verschieden.

Um eben diese Zeit stellte ich neben die vorhergehenden drey andere Glocken, jede enthielt eine gleiche Anzahl von der nähmlichen Pflanze, und 8 Kubikzoll gemeiner Luft von 1,02 Grad.

Am 17ten August des Morgens untersuchte ich die Lüfte. Die in der Glocke am Fenster hatte wenig fixe Luft, und war von 1,02 bis auf 92 Grad herabgebracht. Die aus der Glocke im Schatten enthielt $\frac{1}{12}$ fixe Luft. Nach ausgewaschner fixen gab sie 56 Grad. Die aus der in der Dunkelheit gestandnen Glocke war von der im Schatten nicht unterschieden.

Diese Erscheinung, daß die Pflanzen an einem stark beschatteten Orte die mit ihnen eingeschlossne Luft fast eben so verderben, wie in der völligen Dunkelheit, habe ich oft genug bemerkt, ungeachtet die Farbe der Pflanzen in der Dunkelheit von der einer andern im Schatten beträchtlich

verschie-

verschieden ist. Im Schatten haben die Pflanzen immer ein blasses Grün; an einem finstern Ort aber sind sie bleich oder gelb, wenn sie lange daselbst wachsen oder aufbewahrt werden (*).

Indeß muß ich bemerken, daß die Pflanzen die mit ihnen eingeschlossne Luft in wenig Tagen noch weit mehr verderbt haben würden, wenn ich sie in den erzählten Versuchen an diesen Oertern außer dem Einfluße der Sonne gelassen hätte. Dabey würden aber die Pflanzen selbst nicht eher gelitten haben, als bis das Verderbniß der Luft beynahe den höchsten Grad erreicht hätte. Denn sobald die mit Pflanzen eingeschlossne Luft alle Eigenschaften zur Erhaltung des thierischen Lebens verloren hat, sobald fängt auch die Pflanze an, sichtbar kraftlos zu werden und in wenig Tagen abzusterben. Das einzige Mittel, sie sodann am Leben zu erhalten, ist,

sie

(*) Eben wegen dieses Mangels an Licht bleibt das Herz oder der inwendige Theil gewisser Küchenpflanzen z. B. Kohlarten, Lattich, der durch die äußern Blätter des Lichtes beraubt wird, weiß, gelblicht, wässerig, zart; dagegen die äußern Blätter dieser Pflanzen gefärbt, grün, und schmackhaft sind. Die Gärtner benutzen diesen Lichtmangel, wenn sie ihren Küchenpflanzen jene Zartheit geben wollen. Sie binden sie zusammen, oder bedecken sie mit Erde oder Stroh. Anmerkung des Uebersetzers.

sie aus der Glocke heraus zu nehmen, und eine Zeit lang an die Sonne zu setzen, wo sie den sich selbst zugezogenen Schaden noch ehe ihr das aus ihrem eignen Körper ausgehauchte Gift tödtlich geworden, verbessern kann.

Dieser Zuwachs der Mephitisirung, den die Pflanzen an einem beschatteten oder dunkeln Orte in der mit ihnen eingeschlossnen Luft bewirken, bestättiget die Ueberschrift dieses Abschnittes, nähmlich, **daß die nächtliche Aushauchung der Pflanzen an sich selbst das wirksamste Gift ist, das existirt**, ungeachtet es in dem natürlichen Zustande der Dinge unschädlich ist, weil es sich in dem Augenblicke seiner Erzeugung in dem ungeheuren, atmosphärischen Ocean zerstreuet, wo es in einem außerordentlich verdünnten Zustande, allem Ansehen nach, einen wesentlichen Nutzen bewirkt, den wir der Natur noch nicht nachgespüret haben.

Neunter Abschnitt.

Die Pflanzen zersetzen, unter den nähmlichen Umständen in der Dunkelheit, mehr von einer bestimmten Menge dephlogistisirter, als gemeiner Luft.

Wäre die dephlogistisirte Luft eine wahre elementarische Luft, eine Art Quintessenz desjenigen Chaos verschiedener Bestandtheile, woraus der Dunstkreis bestehet (*): so könnte man glauben, daß sie nicht so leicht, als die gemeine Luft zu zersetzen sey. Allein das ist sie bey weitem nicht. Sie erhielt zwar über Queckſilber ihre Natur oder Beschaffenheit sehr gut, wo ich sie über zwey Jahre ohne irgend eine bemerkbare Veränderung aufbewahret habe; auch hält sie sich ziemlich gut über reinem Wasser,

(*) Bis jetzt haben die Versuche der Aerologen gelehret, daß die atmospärische Luft aus $\frac{1}{4}$ dephlogistisirter $\frac{11}{16}$ phlogistischer und $\frac{1}{16}$ fixer Luft bestehet. Herr Scheele hat ein ganzes Jahr hindurch über die Menge der reinen Luft in der Atmosphäre Versuche angestellet, und sodann gefunden, daß selbe gemeiniglich $\frac{9}{33}$ Theile betrage. (Von Luft und Feuer, 2 Ausgab. S. 271. Anmerkung des Uebersetzers.

und über Brunnenwasser, das doch niemahl völlig rein ist, habe ich sie über sechs Monathe erhalten, ohne daß sie eine solche Verschlimmerung, die durch eine hineingetauchte brennende Kerze bemerkbar ist, erlitten hat. Durch Schütteln im Wasser wird sie viel leichter, als die gemeine Luft verschlimmert und verlieret sodann eher etwas an ihrer Reinheit, als die gemeine Luft.

Und nun sehe man beyläufig, was mit ihr vorgehet, wenn sie mit Pflanzen an einem dunkeln Ort eingeschlossen ist. Eine Pflanze, die im Stande ist, eine bestimmte Menge Luft in einer gegebenen Zeit ganz zu mephitisiren, hat das Vermögen nicht, eine gleiche Menge dephlogistisirte Luft, innerhalb eben derselben Zeit, völlig zu mephitisiren; nichts destoweniger wird sie doch von dieser eine viel größere Menge zersetzen, als von jener. Hier ist der Fall.

Am 22ten August verschloß ich fast $2\frac{1}{2}$ Zoll hohe Senfpflanzen, die zusammen $\frac{1}{4}$ Zoll Raum einnahmen in 7 Kubikzoll ziemlich reine 3,45 Grad haltige dephlogistisirte Luft, und setzte sie an einen dunkeln Ort. Neben dieses Geräth stellte ich ein anderes mit eben der Menge von diesen Pflanzen

und

und 7 Kubikzoll gemeine Luft. Nach 24 Stunden prüfte ich beyde Lüfte.

Ich fand den Umfang der dephlogistisirten Luft bis auf $6\frac{1}{3}$ Kubikzoll vermindert. Nach einem zwey Minuten langen Schütteln im Wasser blieben nur $5\frac{1}{3}$ Kubikzoll zurück. Sie war also beyläufig um einen dritten Theil in fixe Luft verwandelt. Nachdem sie von aller fixen rein gewaschen war, hatte sie noch 2,92 Grad.

Der Umfang der gemeinen Luft war auf $6\frac{3}{7}$ Kubikzoll herabgebracht. Sie verminderte sich, nach zwey Minuten langen Schütteln im Wasser, auf $6\frac{1}{8}$ Kubikzoll. Hiermit war sie fast um einen siebenten Theil in fixe Luft verwandelt. Ihre Güte von 1,02 ward bis auf 38 herabgesetzt.

Die Pflanzen hatten in beyden Lüften keinen Schaden erlitten, und verbesserten noch am andern Tag an der Sonne mephitische Luft.

Ob es mir gleich genugsam entscheidend dünkt, daß die Pflanzen in der Dunkelheit fixe Luft aushauchen: so ist es doch nicht weniger zuverläßig, daß die fixe Luft größten Theils durch die Zersetzung

dieser beyden Lüfte, besonders der dephlogistisirten hervorgebracht worden ist (*).

Zehn-

(*) Es bedarf keiner großen Belesenheit in den Werken der Aerologen, um die entgegengesetzten Meynungen, und die geringe Uebereinstimmung der Lehrsätze von der Natur und Erzeugung der fixen Luft zu kennen. Wird sie vermittelst des Brennbaren aus der gemeinen und dephlogistisirten Luft niedergeschlagen? oder entstehet sie erst aus der Verbindung des Brennbaren mit der gemeinen oder dephlogistisirten, oder einem gewissen Bestandtheile derselben? oder kommt sie wirklich schon als eine solche aus den Körpern zum Vorschein? Keiner von diesen Fällen ist noch unumstößlich dargethan. Nimmt man auch mit Herrn Ritter Kirvan die jetzt gangbarste Hypothese an, daß der Hauptstoff derselben die dephlogistisirte sey, die, mit Brennbarem vereiniget, fixe Luft bilde, welcher auch Priestley, Lavoisier, Senebier und endlich Bergman beygetreten sind: so lassen sich noch manche Erscheinungen, wo fixe Luft entstehet, nicht unschicklich erklären, ungeachtet es deren wieder andere gibt, die dieser Hypothese gerade entgegen gesetzt sind. Und überdem fragt es sich doch noch immer, wenn das Brennbare einen Theil dephlogistisirte oder gemeine Luft in fixe umwandeln kann, warum versetzet es nicht die ganze Masse derselben in diesen Zustand? Es scheint daher, wenn das Brennbare bey der Erzeugung dieser Luft im Spiele seyn soll, daß es sich nur mit einem gewissen Bestandtheile der gemeinen oder dephlogistisirten Luft verbinde, und solcher Gestalt läßt sich einigermaßen die Frage beantworten. Anmerkung des Uebersetzers.

Zehnter Abschnitt.

Obgleich alle Gewächse im Sonnenlichte eine verdorbene Luft verbessern, und in der Dunkelheit eine gute mephitisiren: so sind doch einige, in Rücksicht der Kraft ihres schädlichen Einflußes, unter diesen beyden Umständen, von andern beträchtlich verschieden.

Ich habe im 1 Bande dieses Werkes, und andern Schriften von dem beträchtlichen Unterschiede der Güte der aus mannigfaltigen Pflanzen im Sonnenlichte erhaltenen dephlogistisirten Luft, auch von der größern Kraft, welche einige Gewächse, besonders einige Früchte und Bohnenhülsen besitzen, die Luft in der Dunkelheit zu mephitisiren, weitläufig gehandelt; daher werde ich hier alle diese Thatsachen, welche mir dieß gelehrt haben, nicht mehr wiederhohlen. Jetzt gehet meine Absicht dahin, diese Entdeckung mit einem Versuche zu bestättigen, dessen Erfolg mich wahrhaft in Erstaunen gesetzt, und mehr und mehr von dem Vortheile überzeuget hat, den uns die Kenntniß jener Pflanzen, welche die größte Mephitis um sich verbreiten, in Rück-

sicht unsrer Erhaltung verschaffen würde. Wir könnten uns gegen ihre schädlichen Wirkungen sichern, im Falle sie uns durch ihre liebliche Gerüche und Schönheit der Farben locken dürften, um sie in großer Menge, die Nacht hindurch, auf unsre Schlafzimmer zu bringen. Nur in gut verschlossnen Zimmern kann eine Menge Pflanzen, besonders in ihrer Blüthezeit, schädlich werden. Eine mäßige Menge hingegen von was immer für Pflanzen wird nie einen Schaden anrichten, auch kann ihr nächtlicher Einfluß in der freyen Luft nicht nachtheilig werden; weil die während der Nacht ausgehauchte Pflanzenmephitis in der Masse des atmosphärischen Oceans unendlich verdünnet und zerstreuet wird.

Ich bin also weit entfernt zu glauben, daß in dem gewöhnlichen Stande der Natur der nächtliche Einfluß der Pflanzen auf die Luft dem Menschen schädlich seyn kann; nichts destoweniger beliebte es doch einigen Schriftstellern, dieß als einen von mir gelehrten Glaubensartikel anzugeben. Ich habe immer nur so viel gesagt, daß die Aushauchung der Pflanzen nur dann zu fürchten ist, wenn wir unerkenntlich genug sind, den natürlichen Gang der Dinge umzudrehen; wenn wir nähmlich unsre Zimmer mit Wesen anfüllen, die bestimmt sind, in der freyen Luft zu leben, und bey denen der Schöpfer

der

der Natur gut fand, sie mit keiner fortschreitenden Bewegung zu versehen, um sie an ihren Geburtsort auf eine feststehende Art zu binden. Schon diese einzige Betrachtung sollte uns überzeugen, daß wir die Natur nothzüchtigen, wann man ihr ihre Geschöpfe entreißt, um sie in unsern Häusern aufstellen zu können. Erlaubt sie, daß wir mit einigen wenigen in unsre Wohnungen gebrachten und gesetzten Pflanzen und deren Blüthen ungestraft unsern Sinnen schmeicheln können: so dürfte sie sich wohl, wegen der begangenen unziemlichen Unerkenntlichkeit gegen ihre Gesetze, indem wir verschwenderisch ihre Schätze unsern Sinnen opfern, an uns rächen.

Nun kehren wir, nach diesem kleinen Abwege, zu Thatsachen, die ich absichtlich erzählen will. Ich druckte unter dem Wasser alle in einigen Samengehäusen drey verschiedner Pflanzen enthaltne Luft aus, nähmlich aus der **Judenkirsche** (Physalis Alkekengi L.) **Herzerbse** (Cardiospermum Halicacabum L.) und dem **baumförmigen Blasensame** (Colutea arborescens L.). Die ausgedruckte Luft war gemeine Luft. Nachdem ich den Grad ihrer Güte wußte, wollte ich versuchen, welche Veränderung sie von den feinen Häutchen, worin sie eingeschlossen ist, sowohl an der Sonne

als in der Dunkelheit erleiden würde. Ich stellte also um 9 Uhr Vormittag einige Samengehäuse von den erwähnten Pflanzen — ich wählte die grünsten und die nirgendwo Risse hatten — in drey umgestürzte, wasservolle Glocken an die Sonne. Eben so viel Samengehäuse von jeder Art setzte ich in drey mit den vorigen gleich große Glocken an einen finstern Ort. Um 5 Uhr Nachmittag bey sehr heller Witterung fand ich in denen an der Sonne stehenden Glocken nur wenig Luft. Die aus den Samengehäusen der **Judenkirsche** hatte 1,40, aus der **Herzerbse** 1,43½ Grad, und von der aus dem **Blasensame** war zur Prüfung nicht genug vorhanden. Hierauf druckte ich die Luft aus den Samengehäusen selbst aus. Die aus der **Judenkirsche** war von 1,52, aus der **Herzerbse** von 1,50 Grad, und die aus dem **Blasensame** fast von der nähmlichen Beschaffenheit. Nun prüfte ich auch die Luft aus denen mit Wasser bedeckten und zur nähmlichen Zeit in der Dunkelheit gestandenen Samengehäusen. Ich fand die Luft aus der **Judenkirsche** von 72, aus der **Herzerbse** von 7, und die aus dem **Blasensame** von 20 Grad, folglich die vorletzte sehr giftig und die letzte sehr phlogistisch.

Da ich über diesen großen Unterschied der Wirkung dieser, in allem Betrachte, genau unter

den

den nähmlichen Umständen versetzten Samengehäuse äußerst verwunderte: so wollte ich mich dieses Erfolges versichern, und wiederhohlte die Versuche. Ich setzte daher gegen 2 Uhr Nachmittag einige neue Samengehäuse von diesen drey Pflanzen auf gleiche Art, wie vorher, an einen dunkeln Ort, und ließ sie bis am andern Tag um 11 Uhr stehen, da ich sodann die Luft aus ihnen herausdruckte. Die aus der **Herzerbse** war völlig phlogistisirt, von der fixen Luft gereiniget hatte sie nur 4 Grad Güte; die aus der **Judenkirsche** war noch von 60 und die aus dem **Blasensame** von 7 Grad.

Da ich die Luft nicht aus allen Samengehäusen der **Herzerbse** herausgedruckt hatte, so ließ ich die noch unzerdrückten in demselben Wasser liegen und die Glocke von 12 Uhr Mittags bis 5 Uhr Abends an der Sonne stehen. Ich fand sodann die Luft beträchtlich verbessert und der Güte der atmosphärischen nahekommend; sie hatte 69 Grad, und keine fixe Luft.

In einem andern auf gleiche Art angestellten Versuche war die Luft aus den Samengehäusen der **Herzerbse** in der Dunkelheit innerhalb 10 Stunden mehr phlogistisirt, als die aus der **Judenkirsche** in

40 Stunden. Diese hatte noch 36, jene hingegen nicht mehr als 7 Grad.

Diese Versuche scheinen zu zeigen, wo nicht zu beweisen, daß es Gewächse gäbe, deren Kraft, die Luft in der Nacht zu verderben, die Kraft anderer unendlich weit übertrifft; und deren Kenntniß uns eben so nützlich als lehrreich seyn würde.

Eilfter Abschnitt.

Ob es gleich wenig oder gar nicht zu bezweifeln ist, daß die Pflanzen in der Dunkelheit fixe Luft aushauchen, und die umgebende Luft zum Theil in selbe verwandeln: so sind wir doch nicht im Stande, diese zweyfache Erzeugung der fixen Luft oder Luftsäure in dem natürlichen Zustande der Dinge wahrzunehmen.

Damahls, als ich mein Werk über die Pflanzen bekannt gemacht hatte, zweifelte ich keineswegs, daß die Erscheinung, die ich in einem Gefäße mit eingeschlossnen Pflanzen in der Dunkelheit beobachtete, nicht auch in der freyen Luft statt haben sollte; auch stellte ich damahls, in der Hoffnung, mich durch weitere Thatsachen davon zu überzeugen einige hundert Versuche an. Ich brachte oft ganze Nächte in meinem Garten zu, um die Natur auf der That zu überraschen; ich biegte Baumzweige oder Pflanzen in gläserne Cylinder oder Gefäße von verschiedener Figur, denen ich verschiedene Direktionen gab; ich hieng breite leinene Bänder oder

Stücke

Stücke Papier, mit zerflossenem Weinsteinsalze durchdrungen, mitten in die dicksten blätterreichsten Bäume, um zu sehen, ob die von den Gewächsen erzeugte Luftsäure von dem Laugensalze angezogen und ein Mittelsalz damit machen würde. Auch stellte ich verschiedene Gefäße mit Kalkwasser mitten unter dickbelaubte Bäume, und blätterreiche Pflanzen und buschige Sträuche, besonders unter die **Virginische Waldrebe** (Clematis virginiana L.) in ihrer Blüthezeit; eine der schönsten Pflanzen, die ihren angenehmen Geruch weit um sich, besonders in der Dunkelheit verbreitet; eine der wohlriechendsten und unter allen bekannten so reichhaltig an Blüthen, daß im Sommer, eine lange Zeit durch, eine Blüthe auf die andere folgt.

Da ich gefunden hatte, daß die Blumen weit geschwinder als die Blätter die Luft zersetzten: so faßte ich die größte Hoffnung vermittelst der genannten Pflanze meine Absicht zu erreichen.

Um von isolirten Versuchen nicht betrogen zu werden, that ich die mit Laugensalzauflösung befeuchteten Bänder und Papiere, wie auch die Gefäße mit Kalkwasser und Lakmustinktur nicht nur allein unter Gewächse, sondern auch ins Haus und in die freye Luft, weit von allen Pflanzen entfernt,

um

um einen Vergleichungsversuch zu haben. Allein ich hatte das Mißvergnügen, mich in meiner Erwartung getäuscht zu sehen, weil ich zwischen den Bändern, Kalkwasser und Lakmustinktur, die mitten unter den Gewächsen waren, und den andern weis von diesen entfernten nicht den geringsten bemerkbaren Unterschied gefunden habe.

Ungeachtet des fehlgeschlagenen Erfolgs der vorhergehenden Versuche scheinen mir doch andere mit Pflanzen unter einer Glocke in der Dunkelheit angestellte Versuche immer zureichend, um schließen zu können, daß die nähmliche Erscheinung während der Nacht auch in der freyen Luft statt finde; gerade so, wie mir die Versuche, woraus ich den heilsamen Einfluß der Pflanzen im Sonnenlichte auf unser Element gefolgert habe, immer gleichförmig entscheidend schienen, ungeachtet ein Pflanzenzweig, der in eine an beyden Enden offne Röhre (die natürlicher Weise voll Luft ist) gebogen wird, an der Sonne niemahl einen andern Erfolg auf die Luft hat, als den man erhalten würde, wenn eine ähnliche Röhre ohne Pflanze an der Sonne stünde; d. i. die in dieser Röhre befindliche Luft wird auf keine Art dadurch verändert.

Nach

Nach einer zahlreichen Menge fruchtlos angestellter Versuche, und nach langen Betrachtungen über diese Erscheinung bin ich überzeugt, daß bis jetzt kein Mittel bekannt ist, wodurch wir die Natur in dieser Rücksicht auf der That belauschen könnten, ohne die Vermischung der dem Pflanzeneinfluße ausgesetzten Luft mit der umgebenden sowohl bey Tage als bey Nacht zu gehindern. Auch sehe ich fast die wahre Ursache der Unnützlichkeit von allen meinen auf diesen Gegenstand verwendeten Untersuchungen ein. Denn wenn ich die Luftaushauchung der Pflanze auf ihrer ganzen Oberfläche, die ununterbrochen geschieht, und den ungeheuern Raum des Luftoceans betrachte: so sehe ich ein, daß es nicht möglich seyn würde, selbe, ohne sie zu koncentriren, durch die bis jetzt bekannten Mittel wahrzunehmen. Das, was in einem gegebenen Augenblicke von der ganzen Oberfläche einer Pflanze aushauchet, ist, verglichen mit dem ungeheuern Raum, durch den sich dieses unendliche Kleine in dem Augenblicke seines Losmachens von der Pflanze verbreitet, eine unendliche Kleinigkeit. Wenn es möglich wäre, einen einzigen Tropfen von destillirtem Wasser auf einem Teiche, dessen Oberfläche der Oberfläche aller Blätter eines großen, dickbelaubten Baumes gleich wäre, auszudehnen, welches gewiß eine beträchtliche Fläche ist: so

würden

würden wir niemahls im Stande seyn, den geringsten Unterschied zwischen dem Wasser dieses und eines andern benachbarten Teiches zu finden; ja sogar nicht einmahl, wenn ein zweyter Tropfe eben so über die Wasserfläche augenblicklich ausgedehnet seyn würde, und wenn noch überdem der Teich eine Gemeinschaft mit dem Ocean hätte. Man sieht ein, daß dieß Beyspiel vom Teiche eine unendlich kleine Vergleichung mit dem ist, was in der freyen Luft mit den Pflanzen vor sich gehet, wo nichts die augenblickliche Zerstreuung der ganzen Luftaushauchung der Pflanzen durch den unermesslichen Raum des Ganzen hindert.

Hier ist wenigstens die Art, wie ich das nachzuahmen versuchte, was in der freyen Luft bey Nacht unter den Bäumen geschieht. Ich füllte ein großes cylindrisches Gefäß, das über 200 Kubikzoll faßte, mit reiner fixen Luft an (*) und bedeckte

es

(*) Ich bediente mich eine lange Zeit zur Bereitung einer reinen fixen Luft, d. i. ohne alle gemeine Luft, der Vitriolsäure und Spanischen Sode. Hierzu nahm ich eine gläserne Retorte mit krumgebogenem Halse, und ließ die Luft nicht eher in den Recipienten aufsteigen, als bis der während der Auflösung augenblicklich entstandene Schaum die Oeffnung der Retorte überstiegen hat. Seit einigen Jahren erhalte ich sie in erwünschter Menge viel leichter und völlig rein auf diese Art. Ich

 fülle

es mit einer nassen Blase. Um dieses Gefäß setzte ich verschiedene kleine Gläser mit Kalkwasser herum. Einige andere ähnliche mit Kalkwasser gefüllte Gläser stellte ich in ein anderes Zimmer. Nachdem ich Thür und Fenster des Zimmers, wo das mit fixer Luft gefüllte Gefäß stand, zugemacht hatte, nahm ich die Blase von selbem weg, ließ es offen stehen, und ging äußers langsam aus dem Zimmer, um ja daselbst die Luft in keine Bewegung zu setzen. Ich wußte sicher, daß sich die fixe Luft mit der umgebenden bald vermischen wird, und da sie denn mitten unter den kleinen Gläsern mit Kalkwasser koncentriret war: so erwartete ich, daß, vermög ihrer specifischen Schwere, ein beträchtlicher Theil derselben, in dem Maße, als er sich in dem Zimmer verbreiten würde, auf das Kalkwasser fallen, und selbes eher, als das im andern Zimmer trüben werde. Nach einigen Stunden ging ich ganz langsam in das Zimmer, um die Luft so wenig als möglich zu bewegen, und steckte sogleich ein brennendes Wachskerzchen in das Gefäß

---

fülle in einem Brauhause große cylindrische Gläser mit dem auf dem gährenden Biere erzeugten Schaum, der ganz aus Bläschen mit fixer Luft bestehet, und vermache die Oeffnungen derselben mit nasser Thierblase. Die fixe Luft entwickelt sich aus der Feuchtigkeit des noch einige Zeit fortgährenden Schaumes und blähet sodann die Blase auf.

fäß mit fixer Luft. Das Kerzchen brannte darin sehr gut. Ich war also überzeugt, daß alle fixe Luft aus dem Gefäße verschwunden ist. Da ich sodann das an diesem Gefäße nahe gestandene Kalkwasser mit dem in ein anderes Zimmer gesetzte verglich, so war ich nicht im Stande zwischen beyden den geringsten Unterschied zu bemerken. Und nun fing ich an, mich zu überzeugen, daß, im Falle auch die Pflanzen in einer einzigen Nacht noch hundertmahl mehr fixe Luft erzeugen sollten, als sie wirklich erzeugen, es dennoch unmöglich seyn würde, selbe, wenn ihrer Zerstreuung in die umgebende Luft nicht Einhalt gethan wird, durch alle unsre Mittel wahrzunehmen.

Kommt dieß daher, daß die fixe Luft, während ihrer Verbreitung durch die atmosphärische, wirklich auf die Erde herabfällt, und sich als ein Salz mit der Feuchtigkeit der Erde verkörpert? Oder verwandelt sie sich in gemeine Luft? Die Auflösung dieser Fragen möchte wohl ihre Schwierigkeiten haben. Herr Fontana verbreitete in einem verschlossnen Zimmer außerordentlich viel fixe Luft, und fand dennoch nach kurzer Zeit nicht die geringste Spur mehr davon. Auch scheint es andern Versuchen zufolge, daß gewisse Luftmischungen der fixen Luft einen so großen Grad von Undurchdringlichkeit

zu geben im Stande sind, daß sie vom Wasser nicht mehr eingesogen wird. Sie gehet leicht ins Wasser, wenn sie damit geschüttelt wird; vermischt man sie aber mit salpeterartiger Luft, so scheint sie dadurch in einen Zustand der Unmischbarkeit mit Wasser versetzt zu seyn, welches schon, — wenn ich nicht irre — Herr Senebier bemerkt hat.

Verschließt man eine Pflanze mit gemeiner oder dephlogistisirter Luft, und setzt man sie an die Sonne: so scheint die Pflanze, so lange sie darin lebet, der fixen Luft eine gewisse Beständigkeit zu geben, und sie in eine athmenbare und bestehende Luft zu verwandeln. Ueber diesen Gegenstand habe ich zahlreiche Versuche angestellt, die aber hier nicht am rechten Orte stehen würden.

Zwölfter Abschnitt.

Die fixe Luft macht einen den Pflanzen schädliche Luft, in was für einem Verhältniße sie auch mit dieser gemischt seyn mag, für das Leben der Pflanzen nicht heilsamer; und mit einer Luft gemischt, worin sie leben können, beschleuniget sie den Tod derselben, wenn anders die Pflanzen nicht in der Lage sind, d. i. an der Sonne, die Luft in eine athmenbare verwandeln zu können.

Herr Senebier häget die Meynung, daß die fixe Luft bey dem Geschäfte des Wachsthums eine grosse Rolle spiele. Es soll sogar großen Theils von der Mitwirkung dieser Luft abhängen, die in der Feuchtigkeit der gemeinen Luft, im Gewitterregen (*), nach seinem Vorgeben, gegenwärtig ist, auch

(*) Herr Senebier selbst sagt: er habe sich durch Kalkwasser versichert daß das Regenwasser ohne Gewitter keine fixe Luft führe; das aber aus Gewitterwolken kömmt, sey mit dieser Luft beladen, und deßwegen

in der Substanz der Pflanze selbst, wo sie sich mit Beyhülfe der Sonne in dephlogistisirte Luft verwandelt. Diese sinnreiche Theorie ist in seinem Werke Memoires physico-chymiques T. I. und vorzüglich in seinen **Untersuchungen über den Einfluß des Sonnenlichtes, die fixe Luft vermittelst der Vegetation in dephlogistisirte Luft zu verwandeln**, zergliedert.

Da ich weder im Regenwasser, selbst mitten im Gewitter, weder im Thau, weder in der aus der gemeinen Luft gefällten Feuchtigkeit, weder in der Substanz gut vegetirender Pflanzen fixe Luft gefunden habe: so konnte ich den Grad der Wahrscheinlichkeit, den Herr Senebier dieser Theorie durch seine Beredsamkeit gegeben hat, nur bewundern, ohne

---

wegen seyn die Gewitterregen so fruchtbar. Man sehe seine Memoires physico-chymiques T. I. S. 260. Diese Wirkung, welche Herr Senebier der fixen Luft zuschreibt, die ihm zufolge, dem Regenwasser durch die Blitze mitgetheilet wird, legen die Herren Cardini, Bertholon und viele andere Physiker der Elektricität des Regens und der Atmosphäre bey. Diesen Gegenstand habe ich anderswo weitläufig behandelt. S. Herrn Schwankhards Brief an Herrn Professor Ehrmann, nnd meine zwey Briefe an Herrn Prof. Molitor. Sie stehen im Journal de Physique; ersterer in dem Hefte von December 1785, die zwey andern in dem Hefte Februar 1786 und Merz 1788.

ohne die Theorie selbst, in allen diesen Fällen als eine erwiesene Wahrheit zuzulassen. Hyacinthen, Narcissen und wahrscheinlich alle andern Pflanzen wachsen im destillirten Wasser, das doch keine fixe Luft hat, sehr gut; auch enthält Regenwasser nichts von dieser Luft.

Diese schöne Theorie des Herrn Senebier mag was immmer für einen Grund haben, so glaube ich, kann man doch nicht bezweifeln, daß die Pflanzen eine sonderbare Eigenschaft besitzen, die Luftsäure an der Sonne in athmenbare Luft zu verwandeln oder zu metamorphosiren. Diese Meynung habe ich lange vor Herrn Senebier gehäget. Man lieſt sie in der Vorrede in meinem Buche über die Pflanzen, wo ich sage, daß sowohl eine geathmete, als eine dem nächtlichen Einfluße der Pflanzen ausgesetzte Luft, theils phlogistische, theils fixe Luft ist, und daß die Pflanzen selbe in wenig Zeit verbessern, und mit Beyhülfe der Sonne in den Zustand der gemeinen Luft versetzen. Ungeachtet ich von der Thatsache sehr überzeugt war, so konnte ich mir doch über die Art und Weise, wie diese Luftverwandlung vermittelst der Pflanzen bewirkt wird, keine ganz befriedigende Theorie ausdenken; daher änderte ich meine hierüber gehabten Ideen mehr als einmahl.

Ungeachtet ich noch bey allem, was die Wirkung der fixen Luft auf Pflanzen, und die Wirkung der Pflanzen auf die fixe Luft betrifft, große Schwierigkeiten finde: so glaube ich indeß doch, man müsse, einer Theorie wegen, nichts zur Aufklärung dieser Materie angeben, was nicht durch direkte Versuche kann bewiesen werden. Folglich ist es nicht genug, zu sagen: Regenwasser sey mit fixer Luft geschwängert, von welcher Behauptung kein andrer Grund da ist, als die bloße Einbildung, daß es so seyn müsse; weil eine solche auf bloße Ideen gebaute Theorie eine sehr schwache Stütze haben würde. Diesem Grundsatze zufolge will ich jetzt einige Thatsachen anführen, deren Wirklichkeit andere Physiker, hoffentlich, ihren eigenen Versuchen entsprechend finden werden.

Es ist bekannt, daß reine fixe Luft die mit ihr eingeschlossnen Pflanzen tödtet. Auch habe ich schon an einem andern Orte gezeigt, daß jede ganz phlogistische Luft ohne Mithülfe der Sonne sowohl den Pflanzen als den Thieren nachtheilig ist. Mischt man zu einer sochen tödtenden Luft fixe Luft in was immer für einer Menge: so wird sie hierdurch auf keine Weise fähig, das Leben der Pflanzen zu erhalten; alle sterben so geschwinde, als wenn gar nichts von fixer Luft vorhanden wäre.

Eine

Eine Pflanze stirbt in einer Mischung von gemeiner und fixer Luft, worin sie eingeschlossen im Schatten oder an einem völlig dunkeln Orte stehet, eher, als in gemeiner Luft; die aber endlich auch selbst in der Dunkelheit durch die Pflanze bald mehr bald weniger mit fixer verunreiniget wird.

Eben so gehet auch eine Pflanze in der dephlogistisirten Luft im Schatten oder in der Dunkelheit viel eher ein, wenn fixe Luft hinzugemischt ist. Diese eingeschlossne dephlogistisirte Luft verwandelt sich großentheils selbst in fixe, und ist unter diesen Umständen, weit entfernt, die Pflanze zu erhalten, die Hauptursache ihres Todes, keineswegs aber als dephlogistisirte Luft; denn entladet man sie innerhalb vier und zwanzig Stunden zweymahl von der beständig erzeugenden fixen Luft, so lebt die Pflanze darin sehr gut fort, wächst sehr geil, und wird bleich oder gelb. Wird hingegen diese Luft, statt sie von der fixen zu reinigen, täglich mit dephlogistisirter erneuert: so lebt die Pflanze darin mit beschleunigtem Wachsthume, welches denn zu beweisen scheinet, daß die Ursache des Todes der Pflanzen in einer nicht erneuerten, und von der beständig erzeugten fixen nicht entleerten dephlogistisirten Luft nicht in der Reinigkeit derselben lieget,

sondern allein in der fixen, in welche sich die dephlogistisirte verwandelt.

Verschließt man eine Pflanze im Schatten mit dephlogistisirter Luft, die man zweymahl des Tages von der fixen reiniget: so hält sich die Pflanze so lange lebhaft, als sie die Luft nicht völlig phlogistisirt hat; sobald aber diese Luft so weit phlogistisirt ist, daß sie von der salpeterartigen keine Verminderung erleidet, so gehet die Pflanze bald zu Grunde.

Setzt man eine Pflanze, mit viel gemeiner oder dephlogistisirter und fixer Luft eingeschlossen, an die Sonne: so stirbt sie gemeiniglich innerhalb eines oder zwey Tagen, selbst wenn das Wetter heiter ist; und die fixe Luft wird sie noch vor ihrem Tode großen Theils in eine von Wasser nicht verschlingbare verwandelt haben. Ist das Wetter trüb, so geschieht von dieser Verwandlung fast nichts, und die Pflanze stirbt sodann viel gewisser und geschwinder.

Viele Naturkundiger behaupteten, daß Pflanzen im Wasser, das mit fixer Luft geschwängert ist, viel besser gedeihen, als andere von gleicher Art im gemeinen Wasser. Ich habe dieß mehrere Mahle mit Hyacinthen und andern Zwiebelpflanzen versucht,

sucht, und mich von dieser Kraft der fixen Luft nie überzeugen können. Indeß möchte ich doch nicht sagen, daß man sich hierin geirret habe. Denn um sich hievon zu versichern, müßte man Versuche mit vielen Pflanzen von gleicher Art und zur nähmlichen Zeit anstellen, wovon eine Hälfte in einem mit fixer Luft gesäuerten, die andere im gemeinen Wasser stünden.

Ich führe die zahlreichen Versuche, die ich mit mannigfaltigen Pflanzen in verschiedenen mit mehr oder weniger fixer Luft gemischten Lüften, an der Sonne und in der Dunkelheit angestellet habe, nicht an. Nur dieß sey überhaupt gesagt, daß die mit andern Lüften gemischte fixe Luft den damit eingeschlossnen Pflanzen niemahl offenbar heilsam war, die Menge derselben mochte was immer für eine gewesen seyn.

Nun, wenn ich gleich die wirklich sinnreiche Theorie des Herrn Senebiers über die Rolle, die er der fixen Luft bey dem Wachsthume spielen läßt, nicht wahrfinden konnte: so wird man doch kaum in Zweifel ziehen, daß die Luftsäure oder fixe Luft die mit Wasser bedeckten und an die Sonne gesetzten Pflanzen zur Ausarbeitung der Lebensluft erwecke, und sich selbst vermittelst der Pflanzen in reine Luft verwandle. Ich kochte destillirtes Wasser und

schwän-

schwängerte es hierauf mit fixer Luft an. Eine Pflanze, die ich damit verschlossen an die Sonne stellte, gab überaus viel reine Luft von einer ausgezeichneten Güte, von 3,60 Grad, ohne alle Spur von fixer Luft. Auf diese Art erhalte ich stäts eine große Menge dephlogistisirte Luft, die reiner als 300 Grad, und gewöhnlich ohne fixe Luft ist. Dagegen bekomme ich im rohen mit Luftsäure angefüllten Brunnenwasser allezeit eine mehr oder weniger mit fixer verunreinigte dephlogistisirte Luft. Destilirtes mit Vitriolsäure angeschwängertes Wasser gibt, nach Herrn Senebiers Beobachtung, fast gar keine Luft, und die Pflanzen sterben bald darin.

Dreyzehnter Abschnitt.

Die Pflanzen hauchen am Tage in der freyen Luft unendlich mehr Lebensluft aus, als wenn sie mit reinem Wasser bedeckt sind, und ihre Aushauchung einer mephitischen Luft in der Nacht, welche unterm Wasser sehr gering ist, ist im natürlichen Zustande sehr beträchtlich.

Ich habe schon irgendwo gesagt, wie sehr natürlich es mir scheine, daß das Wasser, unendlich dichter als die Luft, und nur wenig oder gar nicht zusammendrückbar, den Ausgang der aus den Luftlöchern der Pflanzen gehenden dephlogistisirten Luft an der Sonne und im Schatten mehr oder weniger hemmet. Weit entfernt, zu glauben, daß diejenige Menge dephlogistisirter Luft, die man aus Pflanzen unter Wasser an der Sonne erhält, die im natürlichen Stande ausströhmende Luftmenge angibt, sehe ich diesen Versuch vielmehr als einen Beweis an, daß die Pflanzen unter freyem Himmel wirklich Luft aushauchen. Da das Wasser den Eingang der Luft in die Pflanze mehr sperrt als den

Aus-

Ausgang derselben, so dünkt es mir mehr, als wahrscheinlich, daß die Pflanze deßwegen unter Wasser viel weniger Luft bereitet und aushaucht, als in ihrem natürlichen Zustande, weil sie das im Wasser nicht findet, was sie zum Ersatze ihres Verlustes bedarf (*).

Schwän-

(*) Wenn ich sage, daß das Wasser durch seinen Druck dem Ausgange der Luft aus der Substanz der Pflanze einen Widerstand entgegensetzt: so könnte mich vielleicht die Kritik derjenigen treffen, die hierzu etwas geneigt sind, weil ich nicht genug überdachte, daß sich die Kraft, womit eine leichte Flüßigkeit in einer schwereren in die Höhe steigt, wie der Unterschied ihrer specifischen Schwere verhalte; folglich müßte das Wasser stark auf die Luft in der Pflanze drücken, sie heraustreiben, um sich an ihre Stelle zu setzen. Dieser Druck des Wassers auf die Luft hat bey einigen Pflanzen, wo die Luft in großen Behältnissen und Schläuchen gesammelt ist, wie bey den meisten Wasserpflanzen, gewiß statt. Das Wasser treibt die Luft aus den Receptakeln heraus, wenn es einen Weg findet, und die Oeffnungen oben sind; sind sie hingegen unten, so geschieht das Gegentheil, die Luft sperrt dem Wasser den Eingang so, wie sie in einer Flasche, deren Oeffnung man unter Wasser hält, demselben den Eintritt ganz verschließt. Taucht man ein Stück Binsen, Roßgras (Holcus) Schwertlilie ins Wasser, so bemerkt man augenblicklich, wie es in die Oeffnungen der Luftbehältnisse eindringt, und die Luft herausdrückt; die aber dennoch nicht ganz kann herausgetrieben werden. Bey Wein- Linden- und den meisten Blättern hat dieses Herausstossen der Luft durch den Druck des Wassers gar nicht Statt, weil die Elasticität der in den feinen Gefäßchen befindlichen Luft dem Drucke widersteht. Hier zwingt die organische Kraft der Blätter, gereizt durch das Sonnenlicht, die Luft aus der Substanz derselben zu gehen.

Wäre

Schwängert man aber Wasser durch die Kunst mit fixer Luft an, so wird die hineingethanene Pflanze etwas mehr in ihren natürlichen Stande gesetzt. Da sie in einem solchen Wasser unendlich mehr Luft findet, als in einem reinen, so ist sie auch im Stande weit mehr Luft zu bereiten und weit mehr zu geben; weil sie ihren beständigen Verlust größtentheils wieder ersetzen kann (*).

Diese Betrachtung scheint zu zeigen, daß uns die Erscheinung, die wir in einer Glasglocke, worin eine mit fixe Luft haltigem Wasser eingeschlossene Pflan-

---

Wäre der Druck des Wassers auf die Luft in den Blättern die Ursache des Luftausströhmens, so müßte das nähmliche im Schatten auch geschehen. Auch trägt die durch die Wärme ausgedehnte Luft hierzu nichts hey. Das Licht allein bewirkt die Erzeugung der Luftbläschen auf den Blättern; denn im Sonnenlichte entwickeln sie sich aus den Blättern im kältesten Wasser, im Schatten hingegen nicht, wenn gleich das Wasser warm ist.

(*) Die Meynung des Herrn Senebier, daß die Vegetationskraft die Blätter durch den Reitz von der Säure der fixen Luft vergrößere, wodurch das Geschäft der Pflanzen, nähmlich die Ausarbeitung der dephlogistisirten Luft besonders beschleuniget werde, hat, wie mich dünkt, viel wahrscheinliches; eben so auch, daß sich die fixe Luft in der Substanz der Pflanzen in reine Luft verwandle, aber nicht dann, wann das Wasser, wie Herr Senebier meynt, mit fixer Luft gesättiget, sondern allein, wann es nur mäßig damit gesäuret ist, wie ich es an einem anderen Orte weitläuftig gezeigt habe.

Pflanze an der Sonne stehet, sehen, einigermaßen ein sichtbares Bild von der unsern Augen gänzlich unsichtbaren Erscheinung giebt, die im natürlichen Zustande geschieht; nähmlich, daß die Pflanzen am Tage unaufhörlich eine sehr beträchtliche Menge gemeiner Luft einsaugen, die sie, nachdem sie das Phlogiston zu ihrer Nahrung benutzt haben, neuerdings als ein überflüssiges Exkrement in die Atmosphäre aushauchen; aber in einem solchen Zustande, der zur Erhaltung des thierischen Lebens fähig ist; ferner, daß die Menge der am Tage ausgeströhmten dephlogistisirten Luft die mephitische übertrifft (*), welche die nähmlichen Pflanzen in der Nacht aushauchen; daß die Entwicklung der dephlogistisirten Luft, die selbst den Widerstand des Wassers, worin die Pflanze ist, überwindet, hauptsächlich der durch das Sonnenlicht gereitzten Vegetationskraft der Pflanzenorgane zugeschrieben werden müsse; daß in der Nacht die durch das Sonnenlicht nicht mehr gereitzten Pflanzenorgane die luftförmige Flüssigkeit mit so schwacher Kraft gegen die Mündungen der Auswurfsgänge hintreiben, daß die in ihrer Bewegung gehemmte Flüssigkeit nicht im Stande ist, den Widerstand

(*) Ich habe schon anderswo die Menge der phlogistischen Luft, welche die Pflanzen in der Nacht aushauchen, richtig bestimmt.

derstand des Wassers gegen ihren Ausgang zu überwinden; welches denn vor allem die Ursache ist, warum man überhaupt in wasservollen Glocken, worin eine Pflanze die Nacht hindurch verschlossen ist, nur äußerst wenig Luft gesammelt findet.

Es dünkt mir wahrscheinlich, daß die, während der Nacht, schwach bewegte Luftförmige Flüssigkeit der Pflanzen im Stande der Natur die mephitische Aushauchung nicht hindert; weil die Pflanzen das Vermögen haben mehr Luft in einer Nacht zu mephitisiren, als sie im Stande sind, in einem ganzen Tage zu verbessern.

Ich sagte schon im ersten Bande dieses Werks, und in einer Abhandlung, die in das Journal de physique eingerückt ist, daß die Pflanzen ein Vermögen besitzen, das Wasser selbst oder eine nicht luftförmige und im Wasser vielleicht natürlich vorhandene Substanz, oder sogar ihren eigenen Saft in dephlogistisirte Luft zu verwandeln. Reicht diese in der erwähnten Abhandlung angeführte Thatsache zu einem Schluß hin: so folgt denn, daß wahrscheinlich an der Sonne die Ausströmung der dephlogistisirten Luft größer ist, als die Einsaugung der gemeinen, und daß in der Nacht das Gegentheil statt hat.

Eine über Queckſilber im luftleeren Raum eingeſchloſſene Pflanze haucht unaufhörlich Luft aus, die an der Sonne dephlogiſtiſirt, im Schatten aber theils fixe theils phlogiſtiſche Luft iſt. Die Hausdachwurzeln ſind zu dieſem Verſuche die beſten. Oft habe ich mich gefließentlich eines Zweiges der **Euphorbien = Peſtwurzel** (Cacalia anteuphorbium L.) bedienet, die als eine ganze Pflanze betrachtet werden kann, und, in die Erde geſetzt, ſehr leicht wächſt.

Prüft man die Luft, welche einige Pflanzen in großer Menge enthalten, wie die Zwiebel = und viele Waſſerpflanzen, z. B. das **Roßgras** (Holcus) die **Schwertlilie**, die **Semſe** (Scirpus): ſo findet man ſie faſt von der nähmlichen Eigenſchaft, welche die Luft hat, die ſie im Sonnenlichte und in der Nacht umgibt. Verſchließt man eine Pflanze in eine Glocke mit gemeiner Luft und läßt man etwas Waſſer darin, damit ſie lebhaft bleibt: ſo wird man die in der Pflanze ſelbſt befindliche Luft von eben derſelben Güte finden, welche die in der Glocke hat; ſie iſt etwas beſſer, als die gemeine Luft an der Sonne, und mehr oder weniger mephitiſirt in der Nacht oder im Schatten. Iſt aber dieſe Pflanze mit Waſſer bedeckt, ſo wird man die in ihrer Subſtanz vorhandene Luft in der

Nacht mephitisirt, und an der Sonne mehr oder weniger dephlogistisirt finden. In diesem Falle ist also die Luft gänzlich verschieden von der atmosphärischen, ja sogar überhaupt von derjenigen, welche die Pflanzen im Wasser geben, besonders in den erstern Stunden; denn die Luft, die man in der an der Sonne stehenden Glocke findet, ist gemeiniglich (*) weniger dephlogistisirt und in der Nacht weniger phlogistisirt, als jene, welche noch in der Pflanze selbst befindlich ist. Brennt die Sonne nicht so heftig, daß sie der Verfassung der Pflanze schadet, so findet man überhaupt die in den Blättern vorhandene Luft reiner, als die schon entwickelte, wenigstens kommt sie dieser an Reinheit nahe.

(*) Ich sage gemeiniglich, denn diejenigen, die meine Versuche wiederhohlen, könnten dieß, aus Unachtsamkeit, sehr zweifelhaft finden, weil nichts so leicht wandelbar ist, als die Luft, so lange sie in der Substanz der Pflanze verweilet. Ein wenig stärkerer Sonnenblick, der an einem warmen Tag, z. B. die Binsen trifft — ich nahm gewöhnlich verschiedene Arten von der Schwertlilie, Sumpfsemse (Scirpus palustris L.) und dem geährten Roßgrase (Holcus spicatus L.) die eine beträchtliche Wärme nicht ertragen können, ist im Stande, die in ihrer Substanz vorhandene Luft aus der dephlogistisirten in eine wirklich mephitische zu ändern, weil sie noch der Wirkung der Organen unterlieget; dagegen die schon oben in der Glocke außer der Berührung der Pflanze befindliche Luft nicht mehr verändert werden kann. Sind zu viel Binsen beysammen, so daß eine die andere beschattet, so verschlimmert sich die in ihnen befindliche Luft sehr leicht.

Ich setzte an einem sehr schönen und mäßig warmen Tage, Vormittag um 9 Uhr, drey große Blätter von der **gelben Schwertlilie**, jedes für sich allein, in wasservolle Glasröhren. Um 11 Uhr Vormittag prüfte ich die in der Röhre gesammelte Luft aus einem dieser Blätter. Ich fand sie von 1,38, und die das Blatt in sich noch eingeschlossen hatte, von 1,46 Grad (*). Die aus dem zweyten Blatte prüfte ich um 1 Uhr Nachmittag; die schon entwickelte hatte mit der im Blatte selbst vorhandenen die nähmliche Güte, 1,80 Grad. Die aus dem dritten Blatte um 8 Uhr Nachmittag untersuchte Luft war 2,10 und die in der Substanz des Blattes befindliche 200 Grad.

Da ich beobachtete, daß die meisten Pflanzen, welche so geil und zahlreich in stehenden Wassern wachsen, wie die Binsen, Schwertlilien, das Roßgras und viele andere eine so beträchtliche Menge Luft, die, nicht wie bey den meisten andern Pflanzen in Haarröhrchen, sondern in großen Behältnissen und Schläuchen eingeschlossen, in sich haben, daß der Umfang derselben selbst den Umfang

---

(*) Die Methode, die Luft zu prüfen, habe ich im 1. B. dieses Werkes, wie auch im Journal de Physique. Mai 1784. p. 342. und in den vermischten Schriften 2. B. 1. Abschnitte beschrieben.

fang der Pflanze übertrifft; und also in dieser Rücksicht die Einrichtung der Wasserpflanzen betrachtete: so konnte ich die offenbaren Spuren der weisen Vorsicht nicht anders als bewundern, die jene Gegenden mit einen so großen Reinigungsmittel wider das Verderbniß der Luft versehen hat, wo eine zu große Erzeugung der aus Sümpfen aufsteigenden brennbaren Luft einen dem Leben der Thiere schädlichen Stoff in die Atmosphäre möchte verbreitet haben, wofern ihn nicht die Wasserpflanzen begierig verschlingen, sich damit nähren, und der Atmosphäre in einem reinern Zustande wieder geben würden.

Die Ursache, warum die eingeschlossne Luft in der Substanz der Pflanzen, die mit Wasser bedeckt sind, von derjenigen in den Pflanzen, die mit der gemeinen Luft in Berührung stehen, so verschieden ist, scheint mir diese zu seyn; weil die in der Substanz der Pflanzen befindliche Luft im Stande der Natur immerwährend durch die umgebende Luft, die die Stelle der herausgegangenen ersetzt, erneuert wird, woraus denn natürlich folgt, daß beyde Lüfte beyläufig von der nähmlichen Güte seyn müssen, weil sie eine Gemeinschaft unter einander haben. Ist die Pflanze mit Wasser umgeben, so wirkt das Sonnenlicht durch diese

durchsichtige Flüssigkeit eben so auf sie, als wenn sie an freyer Luft stünde; allein die durch die Wirkung des Lichtes in dephlogistisirte verwandelte Pflanzenluft ist gezwungen größtentheils in der Pflanze selbst zu verweilen, weil der Druck des Wasser den Ausgang derselben hindert, und weil die Pflanze, indem sie im Wasser nicht so viel Luft findet, um die verlorne ersetzen zu können, die in ihr vorhandene zurückhält; überdem ist noch ihre Organisation so beschaffen, daß das Wasser nicht frey genug in sie eindringen kann, um alle in ihr befindliche Luft herauszutreiben. Aus dieser nähmlichen Ursache ist auch die innere Luft in den Pflanzen, welche in der Dunkelheit mit Wasser umgeben sind, sehr mephitisirt; weil sie aus Mangel der Erneuerung die kräftigste Einwirkung der Pflanze erleidet.

Diese Thatsache scheint mir zu beweisen, daß die Pflanzen in der freyen Luft am Tage unendlich mehr dephlogistisirte Luft aushauchen, als wir davon sehen, wenn sie mit reinem Wasser umgeben sind. Wir wollen die hieher gehörigen Versuche ein wenig auseinander setzen.

Zu dieser Untersuchung sind diejenigen Pflanzen, deren Inneres voll Luft ist, die fähigsten,

wie die Zwiebeln, und die oben schon genannten Wasserpflanzen; denn die meisten andern Gewächse enthalten in der Substanz ihrer Blätter so wenig Luft, daß man Mühe hat, sie herauszudrücken; indeß hat mir hier die große Dachwurzel gute Dienste geleistet. Ich druckte aus den Blättern dieser Pflanze, nachdem sie mit Wasser an der Sonne gestanden hatten, eine 1,83 Grad haltende dephlogistisirte Luft aus; dagegen diejenige, die ich aus denen mit Wasser umgebenen und in der Dunkelheit gestandenen Blättern herausgedruckt hatte, schlechter, als die gemeine Luft war. Auch finde ich in meinen Papieren, daß ich aus Nußbaumblättern unter Wasser mephitische und zu einer andern Zeit gemeine Luft herausgedruckt habe. Ich zweifle also nicht, daß dieser Unterschied von ähnlichen Ursachen herrühre, die ich angeführt habe, und auf die ich damahls nicht genug Acht hatte. Um aber den Leser mit einem zu weitläufigen Abschnitte nicht zu ermüden, so folgt die Fortsetzung im nächsten Abschnitte.

durchsichtige Flüssigkeit eben so auf sie, als wenn sie an freyer Luft stünde; allein die durch die Wirkung des Lichtes in dephlogistisirte verwandelte Pflanzenluft ist gezwungen größtentheils in der Pflanze selbst zu verweilen, weil der Druck des Wasser den Ausgang derselben hindert, und weil die Pflanze, indem sie im Wasser nicht so viel Luft findet, um die verlorne ersetzen zu können, die in ihr vorhandene zurückhält; überdem ist noch ihre Organisation so beschaffen, daß das Wasser nicht frey genug in sie eindringen kann, um alle in ihr befindliche Luft herauszutreiben. Aus dieser nähmlichen Ursache ist auch die innere Luft in den Pflanzen, welche in der Dunkelheit mit Wasser umgeben sind, sehr mephitisirt; weil sie aus Mangel der Erneuerung die kräftigste Einwirkung der Pflanze erleidet.

Diese Thatsache scheint mir zu beweisen, daß die Pflanzen in der freyen Luft am Tage unendlich mehr dephlogistisirte Luft aushauchen, als wir davon sehen, wenn sie mit reinem Wasser umgeben sind. Wir wollen die hieher gehörigen Versuche ein wenig auseinander setzen.

Zu dieser Untersuchung sind diejenigen Pflanzen, deren Inneres voll Luft ist, die fähigsten,

wie

wie die Zwiebeln, und die oben schon genannten Wasserpflanzen; denn die meisten andern Gewächse enthalten in der Substanz ihrer Blätter so wenig Luft, daß man Mühe hat, sie herauszudrücken; indeß hat mir hier die große Dachwurzel gute Dienste geleistet. Ich druckte aus den Blättern dieser Pflanze, nachdem sie mit Wasser an der Sonne gestanden hatten, eine 1,83 Grad haltende dephlogistisirte Luft aus; dagegen diejenige, die ich aus denen mit Wasser umgebenen und in der Dunkelheit gestandenen Blättern herausgedruckt hatte, schlechter, als die gemeine Luft war. Auch finde ich in meinen Papieren, daß ich aus Nußbaumblättern unter Wasser mephitische und zu einer andern Zeit gemeine Luft herausgedruckt habe. Ich zweifle also nicht, daß dieser Unterschied von ähnlichen Ursachen herrühre, die ich angeführt habe, und auf die ich damahls nicht genug Acht hatte. Um aber den Leser mit einem zu weitläufigen Abschnitte nicht zu ermüden, so folgt die Fortsetzung im nächsten Abschnitte.

Vierzehnter Abschnitt.

Betrachtungen und besondere Versuche, welche die Behauptungen in dem vorigen Abschnitte weiter bestättigen.

Die Herren Priestley und Cavallo sind über die Aushauchung einer luftförmigen Flüssigkeit, die, ihnen zufolge, weder am Tage noch in der Nacht existiret, keinesweges mit mir einig. Sie sind der Meynung, daß die von mir aus den mit Brunnenwasser bedeckten Pflanzen an der Sonne erhaltene Luft die im Wasser selbst befindliche Luft gewesen sey, noch ehe ich Pflanzen hinein that, die, indem sie sich auf die Blätter in Blasengestalt wie an jeden andern mit Wasser bedeckten Körper absetzt, dadurch gereiniget wird, weil die Pflanzen das Brennbare als ihre Nahrung in sich aufnehmen (*). Ich glaube die Wirklichkeit dieser luftförmigen Ausströmung aus Pflanzen in eine vor der königl. Gesellschaft in London am 3ten Junius abgele-

(*) Experiments and observations relating to varions branches of natural Philosophy &c. by Ioseph. Priestley second volume. 1781 p. 29 31.

gelesenen Abhandlung, betittelt: Some farther considerations on the influence of the vegetable kingom on the animal creation bewiesen zu haben (*), und seitdem habe ich davon in verschiedenen andern Schriften gehandelt.

Daß Luft in Pflanzen vorhanden ist, wird man wohl nicht bezweifeln; man findet sogar bey verschiedenen Schriftstellern Beschreibungen und selbst Figuren von Luftgefäßen in Pflanzen. Daher wäre es, wie mir scheint, wunderbar, wenn die Luft, welche in allen Gewächsen gewiß vorhanden zu seyn scheinet, und wovon einige fast eben so viel enthalten, als ihr Umfang beträgt, wie die Zwiebeln, die Binsen, das Schilf und so viele andere, sich in diesen Wesen allein in einem ruhigen Zustande befinden sollte, indeß die Ausdünstung ihrer wässerigen Theile in keinen Zweifel gezogen wird. Hierüber müßte man desto mehr erstaunen, weil die Luft weit mehr dem Verderbniß unterworfen ist, als der Saft in der Pflanze selbst. Dieser Ursache wegen, hoffe ich, werden die beyden oben erwähnten großen Männer diese Erscheinung, die sie bis jetzt noch für bloße Einbildung halten, einmahl zugeben.

(*) Philosophical transf. Vol. LXXII. p. 426.

Es ist unzweifelhaft, daß die Pflanzen die Luft aus dem Wasser, womit sie umgeben sind, großentheils einsaugen werden, wie sie die Luft in der Atmosphäre einsaugen, die sodann als eine reine Luft herausgehet. Ich habe auch in der oben gesagten Denkschrift dargethan, daß die Pflanzen, wenn sie mit einem Wasser bedeckt sind, das durch einige Stunden langes Sieden alle Luft verloren hat, im Stande sind, das Wasser an der Sonne dergestalt mit Luft zu sättigen, daß es wie Champagnerwein oder Selzerwasser perlet. Diese Luft konnte ihren Ursprung aus der Atmosphäre nicht haben, weil die Oeffnung des Gefäßes, wo die Pflanze war, in einem Glase mit Queckſilber stand. Sie muß also aus der Pflanze selbst gekommen seyn. Man wird in Verlegenheit seyn diese Thatsache zu widerlegen, auch kann man, meines Erachtens, nichts anders einwenden, als daß das Wasser, ungeachtet es, dem Anschein nach, alle Luft verloren hat, vielleicht doch noch einen großen Theil derselben so hartnäckig in sich hält, daß auch ein noch so langes Sieden nicht vermögend ist, alle Luft dem Wasser zu entreissen. Ich bin erstaunt, daß eben diejenigen, welchen ein solches auf keine Thatsache gegründetes Argument hervorzubringen beliebte, hier nicht zu gleicher Zeit ein Wunder ausrufen, indem sie den Pflanzen die Kraft zu-

schrei-

schreiben, eine so flüchtige Flüssigkeit in so großer Menge aus dem Wasser herausziehen, indeß die unwiderstehliche Gewalt des Feuers nicht vermögend wäre einen einzigen Atom heraus zu jagen. Allein ich überlasse meiner Seits dem Publikum gerne das Urtheil, und denke, daß diejenigen, die noch immer glauben Ursache zu haben, alles, so viel möglich, anzuwenden, um meine Lehre über die Luftaushauchung der Pflanzen am Tage und in der Nacht zu vereiteln, doch zugeben werden, daß ich besondere Beweggründe gehabt habe, sie zu errichten.

Wasserpflanzen und vorzüglich die unter dem Wasser selbst leben sind zu dem Versuche, den ich jetzt anführe, am tauglichsten. Ich habe den Flußwasserfaden (Conferva rivularis) gewählet. Andere Pflanzen würden die Berührung eines völlig luftleeren Wassers nicht ertragen. Sie würden zu Grunde gehen, ehe sie noch ihre Luft dem Wasser mittheilen konnten. Indeß ist doch ziemlich leicht zu erweisen, daß die Pflanzen, die im luftleeren Wasser an der Sonne bald sterben, doch wirklich Luft von sich gegeben haben; sie ist aber mit dem Wasser innigst vermischt, weil sie in dem Maße, als sie aus der Pflanze kommt, verschlungen wird. Thut man in ein solches Wasser, sobald die erste

Pflanze darin gestorben ist, eine frische, und nach dieser wieder eine andere hinein: so wird man bald finden, daß dieses Wasser Luft genug aus ihnen gezogen hat, um eine neue Pflanze nicht mehr zu tödten; undso geschieht es, daß man aus diesem Wasser dephlogistisirte Luft erhält. Eben so findet man auch, daß gekochtes Wasser aus einer Pflanze, die die Nacht hindurch damit bedeckt war, Luft geschöpft hat, wovon man sich leicht überzeugen kann.

Ein der überzeugendsten Beweise, daß die in den Pflanzen befindliche Luft immerwährend ausströmmt, scheint mir dieser zu seyn. Die Luft, die sich im natürlichen Zustande in den Pflanzen befindet, hat fast immer die nähmliche Eigenschaft mit der, welche die Pflanze umgibt, und wird ihr Ausgang durch Wasser gehindert: so ist sie am Tage dephlogistisirt und in der Nacht mephitisirt. Dieß wollen wir nun durch Thatsachen erklären, um den Grad der Richtigkeit schätzen zu können, der sich dadurch ergeben wird.

1 Versuch.

Ich that in eine durchsichtige, weite, oben hermetisch zugeblasene Glasröhre zwölf Binsen, und füllte sie mit Brunnenwasser voll.

2 Versuch.

Zwölf Pflanzen von der nähmlichen Art that ich in eine ähnliche mit gemeiner Luft gefüllte Röhre, und ließ die Wurzeln im Wasser stehen. Beyde Geräthe wurden an die Sonne gestellt. Nach einigen Stunden nahm ich aus jeder Röhre einige Binsen heraus, indem ich sie unterm Wasser in eine umgestürzte wasservolle Glocke aufsteigen ließ, und drückte die Luft aus ihnen heraus. Die in dem ersten Versuche fand ich dephlogistisirt. Hierauf prüfte ich die, welche die Pflanzen gaben, und die in der Röhre gesammelt war; ich fand sie ebenfalls dephlogistisirt, doch minder rein. Die Luft, die ich aus den Binsen im zweyten Versuche herausgedruckt hatte, war etwas besser, als die gemeine, oder beyläufig von der nähmlichen Güte, welche die Luft in der Röhre hatte. Wie diese beyde Versuche erkläret werden, habe ich schon weiter oben gesagt.

3 Versuch.

Versichert, daß die Luft in den Binsen des ersten Versuches dephlogistisirt war, füllte ich sodann die Röhre mit einer Luft, die durch den nächtlichen Einfluß der Pflanzen völlig phlogistisirt und durch Schütteln im Wasser aller fixen beraubt war.

4 Ver-

4 Versuch.

Ich ließ die gemeine Luft aus der Röhre im zweyten Versuch heraus, indem ich sie wasservoll machte, und füllte sie mit einer dephlogistisirten Luft aus andern Pflanzen von 300 Grad an; die Binsen blieben immer darin.

Nachdem beyde Röhren beyläufig eine halbe Stunde an der Sonne gestanden hatten, druckte ich wieder aus einigen Binsen die Luft heraus. Die aus den Binsen im dritten Versuche war phlogistisirt, und von der nähmlichen Eigenschaft, welche die Luft in der Röhre hatte. Während dieser geringen Zeit, als die Binsen der Sonne ausgestellt gewesen sind, waren sie nicht im Stande die mit ihnen eingeschlossne große Luftmenge merklich zu verbessern. Die ausgedruckte Luft aus den Binsen im vierten Versuche war dephlogistisirt, und von derselben Güte, welche die Luft in der Röhre hatte.

5 Versuch.

Ich füllte die Röhre im dritten Versuche, nachdem ich vorher alle phlogistische Luft heraus und die übrigen Binsen darin ließ, versichert, daß sie

vor-

vordem mit phlogistischer Luft angefüllet waren, mit entzündbarer Luft an.

6 Versuch.

Nachdem ich eben sicher wußte, daß die Binsen in der Röhre des vierten Versuches zu dieser Zeit voll dephlogistisirter Luft waren, ließ ich aus dieser Röhre alle Luft heraus, und füllte sie mit frisch bereiteter fixen Luft aus Mineralalkali oder Spanischen Sode und Vitriolsäure.

Nachdem beyde Röhren beyläufig eine halbe Stunde an der Sonne gestanden hatten, prüfte ich die Lüfte. Die, so die Binsen im fünften Versuche enthielten, war brennbar, und von der, womit die Röhre angefüllt war, nicht zu unterscheiden. Die in den Binsen im sechsten Versuche war fixe Luft.

Diese Versuche wiederhohlte ich hierauf mit dem einzigen Unterschiede, daß ich die Röhren, anstatt an die Sonne, an einen dunkeln Ort stellte. Nach einer halben Stunde prüfte ich die Lüfte in der Ordnung wie oben. Der Erfolg war mit den vorigen Versuchen gleichförmig.

Meines Erachtens können die Folgerungen, die sich aus diesen Versuchen ziehen lassen, viel Licht über die Oekonomie der Gewächse verbreiten. Man kann nähmlich schließen, daß die in den Pflanzen selbst vorhandene Luft sich keinesweges in einem ruhigen Zustande befinde, sondern ganz, wenigstens in Zeit einer halben Stunde, am Tage und in der Nacht, erneuere.

Eine Binse, die keinen Riß hat oder unbeschädiget ist, gibt im Wasser an der Sonne einen ganzen Tag nicht so viel Luft, als sie selbst davon enthält. Auch beweisen die angeführten Versuche, daß die Binsen, wenn sie nicht von allen Seiten vom Wasser wären gedrückt worden, wodurch natürlicher Weise der Luft der Ausgang, und zu gleicher Zeit der äußern Luft der Eingang gehemmet werden mußte, ihre Luft alle halbe Stunde, wenigstens einmahl, würden erneuert haben. Also würden sie im natürlichen Stande an einem schönen Tage über dreyßigmahl mehr dephlogistisirte Luft gegeben, und während der Nacht die umgebende Luft unendlich mehr mephitisirt haben, als sie es gewöhnlich in der Nacht, mit Wasser bedeckt, thun.

Würde sich die Luft, womit ich die Glasröhren in den erwähnten Versuchen angefüllt hatte, nur mit der in den Binsen befindlichen Luft vermischt haben, ohne sie vorher herauszutreiben: so hätte die aus den Binsen herausgedruckte Luft ein Gemisch von zweyen Lüften seyn müssen, welches mir das Eudiometer sicher würde angezeigt haben.

Fünfzehnter Abschnitt.

Besondere Versuche, welche den nächtlichen mephitischen Einfluß sehr lebhaft wachsender Pflanzen auf die mit ihnen in Berührung stehende Luft beweisen.

Diese Versuche glaubte ich von den übrigen gleicher Art füglich absondern zu müssen, weil hier die Pflanzen, die ich unter Glasglocken gesetzt habe, weder abgeschnitten noch sonst mit den Händen berühret wurden. Sie blieben an dem Orte, wo sie wuchsen. Die Glocke diente nur dazu, damit sich die mit den Pflanzen in Berührung gestandene Luft in die Atmosphäre nicht zerstreuen konnte. Ungeachtet ich selbst glaube, daß viele andere Beweise, die ich anderswo angeführet habe, fast noch entscheidender sind, als lgegenwärtige, so habe ich doch bemerkt, daß die meisten Naturkundiger, denen ich sie zergliederte, aus diesen einen besondern Fall machten; daher habe ich ihnen auch einen eigenen Ort bestimmt.

Ich that um 10 Uhr Abends einige **Bitterkleeblätter** sammt ihren Stengeln (Menyanthes tri-

trifoliata L.) in dem Augenblicke, als sie abgeschnitten wurden, unter eine Glocke, die ich auf einen Teller mit etwas Wasser gestellet habe, theils um die Stengeln naß zu halten, theils um alle Gemeinschaft zwischen der eingeschlossenen und äussern Luft aufzuheben. Zur nähmlichen Zeit setzte ich eine ähnliche Glocke über eine gleiche Menge Blätter von Bitterklee, das in seinem Boden stands auf diese Art. Ich band die Glocke an einen in den Grund der Bassin, wo diese Pflanze wuchs, befestigten Stock so, daß der Rand derselben unter die Oberfläche des Wassers zu stehen kam. Die Glocke mit dem entwurzelten Bitterklee stellte ich auf den Rand der Bassin, zwey Fuß von der andern Glocke entfernt. Am andern Tag früh um 4 Uhr vor Sonnenaufgang schnitt ich unter dem Rande der Glocke die eingeschlossene Pflanze ab, schob einen Teller darunter, und trug die Glocke sammt der andern, die neben ihr stand, weg. Nachdem ich beyde Lüfte untersucht hatte, fand ich denn, daß die Luft in der erstern Glocke, wo das entwurzelte Bitterklee war, 83 — die eingeschlossene Luft war vorher 93 Grad (*) — und die andere

(*) Damahls, als ich diese Versuche machte, füllte ich noch immer das Eudiometer mit Brunnenwasser; seitdem fülle ich es mit destil-

lirten

76 Grad hatten. Diese ward also um 7 Grad mehr mephitisirt als die vorige, ungeachtet die Blätter auf keinerley Weise etwas gelitten haben konnten. Nach dieser Prüfung untersuchte ich das Verhältniß zwischen dem Umfange der Blätter und der mit ihnen eingeschlossenen Luft, und fand, daß diejenigen, welche am vorigen Abend abgeschnitten wurden, etwas mehr Raum einnahmen, als die andern, welche an der Pflanze blieben. Die Ursache, warum die von der Pflanze abgeschnittenen Blätter, ungeachtet sie mehr Raum einnahmen, die Luft weniger mephitisirten, als die andern, schien mir diese zu seyn, weil einige von diesen Blättern gelb waren, — welches ich nicht bemerkte, als ich sie am Abend in der Dämmerung unter die Glocke that — die folglich viel von ihrer Lebenskraft, und also verhälnißmäßig viel von ihrer Eigenschaft, die Luft zu mephitisiren oder zu zersetzen verloren haben.

Ich bin überzeugt, daß man bey jedem Versuche dieser Art keinen so genau gleichförmigen Erfolg

---

lirten Wasser, wenn ich gemeine Luft prüfe; und dann ist die Verminderung beyder Lüfte, nähmlich der gemeinen und salpeterartigen viel größer: so daß die gemeine Luft statt 93 Grad von 99 oder 100 seyn würde. Diese Methode haben wir Herrn van Breda zu danken. S. meine vermischten Schriften B. 2. S. 441.

Erfolg mit dem, den ich in den angeführten und mehrmahl wiederhohlten Versuchen erhalten habe, erwarten könne; nichts destoweniger wird man doch immer einen meiner Entdeckung entsprechenden Erfolg erhalten, nähmlich, daß die Pflanzen die gemeine oder dephlogistisirte Luft, womit sie eingeschlossen sind, zersetzet oder mephitisirt haben werden, ohne auf irgend eine Weise, die sogar die genaueste Untersuchung eines Physikers, der mit unruhiger Begierde diese Entdeckung irrig zu finden wünscht, vereitelt, etwas erlitten zu haben.

Also ist die Mephitisirung der Luft in der Nacht ein Geschäft der Pflanzen in ihrer völligen Lebhaftigkeit, die von der Abwesenheit des Lichtes und keinesweges von einem kränklichen Zustande derselben bewirkt wird; ein Geschäft, das, weit entfernt in dem natürlichen Zustande der Dinge den Thieren schaden zu können, zur Erhaltung derselben vorzüglich nützlich zu seyn scheint; weil die Pflanzen, während sie in der Nacht die umgebende Luft zersetzen, diese von der fixen entleeren, die sich zur Erde senkt, und selbe mit einem salzigen Stoffe beschwängert, dessen Nutzbarkeit zur Beschleunigung der Vegetation schon durch Versuche vieler Physiker bestättiget worden ist. Betrachten wir den kleinen Raum, den die an der Oberfläche unsers

Erdballes befestigten Gewächse einnehmen, vergleichen wir ihn mit dem unermeßlichen atmosphärischen Ocean, und überdem wie diese Pflanzenaushauchungen, die obschon immerwährend bey Nacht doch allmählig geschehen: so sehen wir leicht ein, daß sie sich niemahl so weit koncentriren oder ansammeln können, um schädlich zu werden; weil sie in dem Maße, als sie sich erzeugen, in die umgebende Luft zerstreuet werden. Wir haben also von dem nächtlichen schädlichen Einfluße der Pflanzen nichts zu befürchten, um so weniger, wenn wir nicht so unvernünftig sind, den natürlichen Lauf der Dinge umkehren zu wollen, indem wir unsere Zimmer mit Wesen anfüllen, die bestimmt sind, in freyer Luft zu leben, und denen der Schöpfer der Natur keine fortschreitende Bewegung gab, um sie an ihren Geburtsorte zu fixiren; und dieß heißt der Natur Gewalt anthun.

Sechzehnter Abschnitt.

Die Mephitisirung der Luft durch lebende Pflanzen in der Dunkelheit ist eine natürliche Verrichtung ihrer Oekonomie, welche einen wichtigen obschon schwer zu bestimmenden Nutzen hat. Sie rühret keinesweges von einer Verwesung oder Gährung oder Kränklichkeit der Pflanze her; folglich zeigt sie auf keine Weise, daß die Pflanze in ihrer Lebhaftigkeit abnimmt, oder sich ihrem Tode mehr oder weniger nähert.

Diese Lehre habe ich am Ende der Vorrede zu meinem Französischen Werke Experiences sur les vegetaux angekündiget. Auch beweisen die in diesem Bande enthaltenen Versuche die Wirklichkeit der Mephitisirung, welche die mit lebhaften Pflanzen an einem dunkeln Ort eingeschlossene Luft erleidet, zur Genüge. Dieser Beweis einer so sonderbaren Erscheinung läßt uns also nicht zweifeln, daß der Naturschöpfer bey der Einrichtung der Welt die Absicht gehabt hat, selbe nutzbar zu ma-

chen, und die Schwierigkeit, die Endursache dieser Erscheinung zu entdecken, muß uns vielmehr zur Erkenntniß der tiefsten Weisheit hinführen, als unsere Augen einer Lügenhaftigkeit beschuldigen zu wollen, indem man eine Begebenheit darum für unmöglich erklären will, weil sie den Kentnissen, die man von andern Erscheinungen erhalten hat, widrig zu seyn scheint. Das schwermüthige Stillschweigen einiger Physiker über diese Sonderbarkeit der Pflanzen, und die verächtlichen Ausdrücke und Strafreden einiger Männer über diese Lehre hindern noch immer nicht, daß die Wirklichkeit dieser Erscheinung mit jedem Tage mehr Glaubwürdigkeit gewinne; auch dürfen wir unsre Hoffnung, den wahren Zweck dieser Erscheinung zu entdecken, deßwegen noch nicht aufgeben. Die sinnreiche Theorie des Herrn Senebier, wo die fixe Luft eine sehr wichtige Rolle im Pflanzenreiche spielt, könnte vielleicht zur Auflösung des Räthsels hier dienen; ungeachtet Herr Senebier einer der größten Gegner meiner Lehre ist. Nach seiner Meynung erzeugen phlogistische Processe fixe Luft in der athmenbaren. Die Blitze im Luftkreise bringen diese kostbare Säure hervor, die mit dem Regen vereiniget, den die Gewitterwolken herabgießen, die Substanz der Pflanzen durchdringet, und auf eine wunderbare Art das Wachsthum derselben be-

fördert. Er sagt: die aus den Pflanzen im Sonnenlichte ausströhmende dephlogistisirte verbinde sich mit dem Brennbaren in der Atmosphäre, die fixe Luft werde dadurch niedergeschlagen, die, mit der Feuchtigkeit in der Luft vermischt, die Substanz der Pflanzen durchdringt. Dieser Theorie gibt er durch einen Versuch (den er gut angestellt voraussetzt,) ein großes Gewicht, und der das wirkliche Daseyn der fixen Luft im Gewitterregen beweisen soll; dieß sagt er, ohne sich davon durch Kalkwasser vorher versichert zu haben.

Ich wage es nicht zu bestimmen, warum ich nie in der Vermischung der dephlogistisirten oder gemeinen mit phlogistischer Luft über Queckſilber einige fixe Luft erzeugt habe; auch keine fixe Luft in dem Safte gut vegetirender Pflanzen, selbst derjenigen nicht, die in der Dunkelheit geil aufgewachsen sind (plantes etiolées) habe finden können. Der Saft gewisser Pflanzen könnte zwar diese Behauptung in Zweifel setzen; nichts destoweniger trübt doch der Saft aus den meisten Gewächsen in ihrer vollen Kraft das Kalkwasser nicht. Ueberdem habe ich auch niemahl im Regenwasser die geringste Spur von fixer Luft gefunden, sogar in demjenigen Wasser nicht, das ich durch eine künstliche Kälte aus der atmosphärischen Luft gefället habe.

Allein, ungeachtet ich die erwähnten Behauptungen des Herrn Senebiers nicht bestättigen konnte, so glaube ich indeß doch, daß seine Theorie über den Einfluß der fixen Luft auf das Geschäft der Vegetation ohne allen Grund gebauet ist. Man kann in der Vorrede des ersten Bandes über die Pflanzen, wo ich eine flüchtige Uebersicht einiger für den zweyten Band umständlicher abzuhandelnder Abschnitte gegeben habe, sehen, daß ich schon mehrere Jahre, noch ehe Herrn Senebiers Werk Memoires physico-chymiques das Licht sah, die Materialien, die einer ähnlichen Theorie zum Grunde dienen sollten, bereitet hatte. Dort habe ich gesagt, daß die nächtliche Aushauchung der Pflanzen, die Ausduftung der Blüthen und Früchte zu allen Zeiten, das Athmen der Thiere und andre phlogistische Processe fixe Luft erzeugen, oder aus der gemeinen niederschlagen, und daß sich diese fixe Luft oder Luftsäure, vermög ihrer specifischen Schwere, gegen die Erde senke, um in dem Luftkreise eine wichtige und nutzbare Rolle zu spielen. Dort sagte ich, und andere haben es auch schon vor mir gesagt, daß die Luftsäure eine wandelbare Säure (acidum vagum) zu seyn scheine, die sich in alle andere Säuren verwandeln kann, dagegen sich wieder alle Säuren in Luftsäure umstalten. Ich fügte hinzu, daß diese Betrachtungen uns über

die

die Wiedererzeugung der Salpetersäure in den davon völlig ausgelaugten Erden ein neues Licht verschaffen.

Ob es uns gleich an gut bestättigenden Thatsachen mangelt, welche die verschiedenen zur Errichtung einer ächten Theorie nothwendigen Materialien bekräftigen: so fangen wir doch allmählig an, einige Lichtstrahlen zu entdecken, die mit Beyhülfe einiger anderer uns vielleicht zum Wegweiser dienen werden, um endlich das ganze Geheimniß zu entdecken. Erwägen wir, daß die Pflanzen, meiner Entdeckung zufolge, nur an der Sonne dephlogistisirte Luft geben: so können wir uns nicht des Schlußes erwähren, daß diese Aushauchung das Gegenmittel wider so viele Ursachen sey, welche im Sommer die Luft mephitisiren. Und betrachten wir ferner, daß diese heilsame Ausströmung aufhöret, sobald die Abwesenheit der Sonne die Quellen des Luftverderbnisses ein wenig hemmet, nähmlich in der Nacht; scheint es dann nicht wahrscheinlich, daß die Vorsehung bey dieser Einrichtung die Absicht hatte, den Zustand des Luftkreises in einem gehörigen Mittelmaße zu erhalten; nähmlich in einer mittelmäßigen Heilsamkeit, die zur Erhaltung der zwey Naturreiche des thierischen und vegetabilischen gleich günstig seyn

soll?

soll? Würde die Luft unaufhörlich mehr und mehr an Reinigkeit gewinnen, so dürfte das Leben der Thiere von einer kürzern Dauer werden, weil die Lebensverrichtungen an Kraft und Lebhaftigkeit all zu viel zunehmen würden. Würde hingegen die Atmosphäre weniger athmenbar werden, als sie ist, so möchten die Thiere zu vielen Krankheiten unterworfen seyn; ihr Daseyn wäre beklagenswerth, und ihr schwaches Leben von kurzer Dauer. Und dieß sehen wir auch in der That. Die Einwohner sumpfiger Gegenden, wo die stillmodernden Feuchtigkeiten die Luft mephitisiren und mit Brennbarem anfüllen, sind verschiedenen Krankheiten unterworfen; dagegen die in höhern Gegenden Wohnenden schadenfrey leben. Diese Morastgegenden sind desto ungesunder, wenn zugleich die Anbauung vernachläßiget wird. Daher scheint es auch sehr wahrscheinlich, daß die ehemahl so angenehme Gegend um Rom heut zu Tage den dortigen Bewohnern darum so schädlich ist, weil sie fast wüst und unbebauet lieget. Wird dort eine Kolonie angeleget, noch ehe die Erde bebauet und mit Bäumen bepflanzt worden ist: so sterben gewöhnlich ganze Familien aus; läßt man sie aber erst dann diese Gegend bewohnen, nachdem schon angelegte Pflanzungen in vollem Wachsthume stehen, dann erhalten sie sich gesund. Diese That-

sache habe ich von dem Kardinal Garampi, einem sehr gelehrten und aufgeklärten Mann, den ich während seiner Nunciatur in Wien zu kennen die Ehre hatte.

Ich habe in einer andern Schrift die Beobachtung angeführt, das wassersüchtige oder überschwemmte Erdstriche besonders viele Pflanzen hervorbringen, deren Parenchym fast aus lauter Zellen bestehet, die voll Luft sind, wie z. B. das Schilf, die Binsen, die Schwertlilien, das Roßgras, (Holcus) ꝛc. Ist es nicht wahrscheinlich, daß die große Menge solcher Pflanzen einen besondern Plan der Vorsicht anzeiget, daß sie die schädliche Wirkung der faulen und phlogistischen Ausdünstungen in dortigen Gegenden mäßigen müssen. Auch die grünen Thierchen, davon faule stehende Wässer oft voll sind, und die mitten in der Fäulniß mit der größten Lebhaftigkeit leben, hauchen an der Sonne Lebensluft aus, die den aus diesen Wassern in die benachbarte Luft verbreiteten schädlichen Stoff zu verbessern im Stande ist. Geben diese Thierchen nicht offenbar eine weise Vorsehung zu erkennen? Von diesen Insecten habe ich weitläufig anderswo, und hauptsächlich in dem Aufsatze über die Natur der Priestleyschen grünen Materie im Journal de physique Tom. XXV. p. 1 und noch

aus-

ausführlicher im zweyten Bande meiner vermischten Schriften S. 127 gehandelt; daselbst befindet sich auch eine ausgemahlne Kupferplatte, die diese Thierchen in verschiedenen Epochen ihrer Existenz vorstellet.

Diese Betrachtungen werden wenigstens zeigen, daß die mephitische Aushauchung der Pflanzen zu einer gewissen Zeit wohl keine der Absicht des Schöpfers so widrige Erscheinung seyn könne, wie einige Naturkundiger geglaubt haben, sondern daß sie eine natürliche Wirkung derselben, die auf das Wohl der ganzen Schöpfung zielt, und keinesweges ein Zeichen einiger Fäulniß, Gährung, oder Kränklichkeit der Pflanzen sey, wie man es geradewohl voraussetzte, daß sie bey Gewächsen, wann sie die mit ihnen in Berührung stehende Luft mephitisiren, statt haben solle.

Das scharfsehendste Auge ist nicht im Stande, das geringste Zeichen einiger Kränklichkeit an einer Pflanze zu entdecken, die eine große Menge mit ihr eingeschlossner Luft in der Nacht mephitisirt hat. Aber will man dennoch hartnäckig wider das Zeugniß des Gesichtes, die Pflanzen in der Nacht als leidend ansehen: so möchte es wohl eben nicht weniger lächerlich seyn, darauf zu bestehen, daß alle

Men-

Menschen und Thiere im Schlafe krank sind. Unter den gelehrten Reisenden, die mich während ihres Aufenthalts in Wien mit ihrer Gegenwart beehrten, habe ich einige wider die nächtliche mephitische Aushauchung der Pflanzen so eingenommen gefunden, daß sie sogar in Gesellschaften unzweydeutig zu verstehen gaben, wie sie selbe als eine glatterdings nicht zu duldende, ja so gar ausschweifende Lehre ansehen. Und da sie bey mir selbst Augenzeugen von diesem Versuche waren, so wußten sie wahrlich nicht ihre unruhige Begierde, diese Entdeckung fehlerhaft und irrig zu finden, zu ersticken. Es hat mich einigemahl unterhalten, als ich die Besorgniß und Unruhe an ihnen wahrnahm, mit welcher sie jedes Blatt ängstlich durchsuchten, das sie selbst zum Versuche gewählt haben. Endlich da sie gezwungen waren, einzugestehen, daß die mit Pflanzen eingeschlossne Luft beträchtlich verschlimmert ward: so bemerkte ich offenbar, mit welchem Verdruße ihnen das Zeugniß ihrer Augen das Geständniß, sich zum Stillschweigen gebracht zu sehen, gleichsam wider ihren Willen entrissen hat.

Nun wenn die Pflanzen während der Zeit, als sie die mit ihnen eingeschlossne Luft mephitisiren, gähren oder krank seyn sollten, wie es Herr Senebier behauptet: so könnte dieß nur auf Rech-

nung der Dunkelheit geschehen, oder weil sich die Pflanzen in einem Orte gewisser Maßen eng eingeschlossen finden, wo sie der Gemeinschaft mit der äußern Luft beraubt sind. Will man die Dunkelheit für die Ursache der Kränklichkeit ansehen, so würde diese allen Gewächsen gemein, die mephitisirende Kraft die natürliche Folge derselben, und meine Entdeckung ihrer mephitischen Aushauchung in der Nacht, nicht weniger wichtig seyn; weil sie niemand vor mir gekannt hat; allein ein gut organisirter Kopf kann eine so bizarre Meynung nicht zugeben. Denn wenn die Pflanzen deßwegen in einen vorgeblichen Zustand der Gährung oder Kränklichkeit verfallen sollten, weil sie eingeschlossen sind: so könnten sie, wenn sie in dem nähmlichen Gefäße verschlossen bleiben, den Schaden an der Sonne schwerlich vergüten, den sie während der Nacht in der eingeschlossenen Luft angerichtet haben.

Weit entfernt von jeder Kränklichkeit ruhen die Pflanzen in der Nacht; sie schlafen und erneuern während des Schlafes, wie alle Thiere, ihre am Tage geschwächten Kräfte. Der fürtreffliche Linne (*) ist dieser Meynung. Er sagt dieß sey

der

(*) Amœnit. academ. Tom. IV. Dissert. de somno plantarum.

der Endzweck ihres Schlafes: ut quiete tranquilla fruentes novas quasi vires recuperent. Ich werde hier dasjenige, was ich über den Schlaf der Pflanzen in meinen **fortgesetzten Beobachtungen über die Aehnlichkeit der Oekonomie der Thiere und Pflanzen** gesagt, wo ich auch von der nächtlichen Mephitisirung gehandelt habe, nicht weiter wiederhohlen.

Pflanzen, die noch in ihrer Entwicklung sind, mephitisiren die Luft eben so wie erwachsene, und gedeihen in ihrer Jugend unendlich besser an einem beschatteten, oder dunkeln Orte, als an der Sonne (*). Senf- oder Kressensame, der mit gemeiner Luft eingeschlossen ist, und an einem dunkeln Orte stehet, treibt weit besser, als wenn er in der nähmlichen Glocke der Sonne ausgesetzet ist, und doch mephitisirt er die Luft, worin er wächst (**). Ueberhaupt ist die mephitisirende Kraft offenbarer, wie lebhafter die Pflanze selbst ist. Hierin liegt eine von den Ursachen, warum

(*) Diesen Gegenstand habe ich in einem Brief an Herrn Prof. Medikor, der im Journal de physique Fevr. 1786 stehet, abgehandelt.

(**) Der dritte Abschnitt handelt davon.

um die Pflanzen im Winter weniger auf die Luft wirken, als im Sommer; sowohl in Rücksicht der Verbesserung einer schädlichen Luft an der Sonne, als der Mephitisirung in der Dunkelheit.

Ich nahm zwey gleichgroße Tabackpflanzen, und ließ sie vierzehn Stunden lang auf einem Tische liegen; sie wurden welk und die Blätter hingen schlaff. Ich schloß jede für sich allein in eine gleich große Glocke mit gemeiner Luft ein. Eine derselben stand mit ihrer Wurzel in etwas Wasser; die andere mußte trocken bleiben. Beyde Glocken standen neben einander die Nacht durch. Am Morgen fand ich die Pflanze, die kein Wasser hatte, ganz verwelkt, und wie todt. Die andere erhohlte sich, und sah so lebhaft aus, daß man zwischen ihr und andern, die in der Erde waren, nicht den geringsten Unterschied bemerken konnte. Wenn also die Pflanzen die Luft deßwegen mephitisiren, weil sie krank sind oder absterben: so hätte man hier erwarten sollen, daß die welkende Pflanze, die die Nacht hindurch immer mehr und mehr welk geworden ist, ihre Luft weit mehr mephitisiren würde, als diejenige, welche an Lebhaftigkeit immerwährend zunahm und am Morgen wieder hergestellet war. Allein gerade das Gegentheil hatte hier statt; die mehr und mehr an Lebhaftigkeit zunehmende Pflanze hatte die mit

ihr

ihr eingeschlossne Luft mehr phlogistisirt, als die andere, die mit jedem Augenblicke einging.

Ich nahm einige Melissenpflanzen deren Umfang 4 Kubikzoll Raum einnahm aus der Erde, und ließ sie von Morgen bis am Abend auf einem Tische im Trocknen verwelken. Nachdem ich die Hälfte davon in eine Glocke mit 70 Kubikzoll gemeiner Luft von 100 Grad gethan hatte, setzte ich die Mündung der Glocke auf eine Schüssel mit Queckſilber, um alle Gemeinschaft zwischen der Luft in der Glocke und der äußern aufzuheben. Die im Trockenen gelegenen Pflanzen starben mehr und mehr ab. Die andere Hälfte von diesen Pflanzen schloß ich in eine ähnliche Glocke mit gleich viel gemeine Luft ein, und ließ die Wurzel derselben in etwas Wasser auf der Schüssel stehen. Beyde Glocken standen neben einander eine Nacht hindurch. Am kommenden Morgen fand ich die vermittelst Queckſilber eingeschlossenen Pflanzen stark verwelkt. Die Luft war von 76 Grad und hatte fixe Luft. Die anderen Pflanzen erhielten ihre Lebhaftigkeit wieder. Ihre Luft hatte 62 Grad, und war gleichfalls mit fixer verunreiniget. Also haben diese Pflanzen während ihres Auflebens die Luft mehr mephitisirt, als die andern während ihres Absterbens.

Eine Pflanze, die sammt ihrem Topfe unter einer Glocke mit gemeiner Luft die Nacht hindurch stehet, mephitisirt die Luft völlig so, als wenn sie allein darin gewesen wäre, ja noch mehr, als gewöhnlich. Die Ursache ist, weil die Gartenerde schon an sich selbst mephitisirt. Aus dem, daß gährende oder wirklich faulende Gewächse, die mit ihnen in Berührung stehende Luft auf gleiche Art anstecken, wie lebhafte Pflanzen in der Dunkelheit, dürfte man schließen, daß auch lebende uud blühende Pflanzen gähren oder faulen, bloß aus der einzigen Ursache, weil sie die Luft mephitisiren. Was würde man von einem Physiker sagen, der, nachdem er beobachtet hätte, daß faules Fleisch oder eine Menschenleiche die Luft mephitisiren, und sodann hörte, ein anderer habe die Beobachtung gemacht, daß ein lebender Mensch die Luft eben so wie ein todter mephitisire, — was sehr wahr ist — (*) sodann behaupten würde, dieser Mensch müsse nicht anders, als ganz lebend faulen, oder er sey wirklich todt, ungeachtet er alle Verrichtungen eines Lebenden ausübet?

Eine

(*) Die mit einem faulenden Thierkörper in Berührung stehende Luft verwandelt sich in fixe und phlogistische, und die von einem gesunden Menschen geathmet worden ist, bestehet aus eben diesen Luftarten.

Eine junge Pflanze, die mit athmenbarer Luft an einem wenig beschatteten doch immer noch so weit hellen Orte, um da lesen zu können, eingeschlossen ist, wächst viel lebhafter, als eine ähnliche an der Sonne. Jene wird grün und zuweilen drey Fuß hoch mit allen Kennzeichen der Lebhaftigkeit, indeß diese kaum einen Zoll Höhe erreicht, und offenbare Kraftlosigkeit zu erkennen gibt. Die Ursache ist, weil die Pflanzen, wie ich schon gesagt habe, im Anfange ihrer Entwickelung das Licht nicht ertragen. Die erstere Pflanze mephitisirt während ihres Wachsthumes und Gedeihens die mit ihr eingeschlossene Luft; und ich würde es nicht glauben, daß jemand durch die Vorzeigung dieser Pflanze, einen Mann von gutbestellten Sinnen verleiten könnte, selbe als in einem gährenden Zustande zu betrachten, um so weniger, wenn er das unglaubliche Ansehen nicht hat, um uns zur Erhaltung seines Satzes eine neue und fremde Nomenclatur annehmbar, und die Wörter **Gährung, Fäulniß Wachsthum** für Synonimien geltend zu machen.

Daraus, daß eine in einem engen Raum lang eingeschlossene Pflanze endlich stirbt, folgt eben so wenig, daß sie schon angefangen habe zu gähren, oder in dem Augenblick, als sie verschlossen worden ist, zu sterben; als man zu behaupten wissen

würde, daß ein in dephlogistisirte Luft gesperrtes Thier, das darin außerordentlich lebhaft wird, faule, oder seit dem Anfange seiner Gefangenschaft sterbe, ungeachtet es wahr ist, daß es von diesem Augenblicke an, wie die Pflanzen, die Luft verschlimmert, und in die Länge sicher stirbt.

Eine Blume, die unter einer Glocke mit gemeiner Luft an der Sonne stehet, mephitisirt die Luft, ungeachtet sie sich während dieser Zeit öffnet und mit der Befruchtung beschäftiget; indeß die Pflanze von eben dieser Art, die im Sonnenlichte neben der Blume stehet, die Luft verbessert. Kann man wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen, daß hier diese verliebte Blume gähre, und dort die Pflanze vegetire?

Ich begnüge mich hiermit und schließe aus Besorgniß, um über die Bestreitung einer Lehre nicht zu weitläufig zu werden, deren Wahrheit, so neu und ungewöhnlich sie scheinen dürfte, auf dem Zeugnisse aller unsrer Sinne beruhet, und die zu ihrer Bestättigung nichts bedarf, als Geduld von einigen Stunden, und zur ganzen Geräthschaft ein gemeines Gefäß, und eine Schüssel mit etwas Wasser. Indeß hoffe ich, wird man wohl erwägen, daß es vieler Mühe bedarf, ehrwürdige und

sehr

sehr hellsehende Männer zu widerlegen, besonders wenn man sieht, daß sie sich nach vielen Jahren mit Argumenten und Deklamationen abgeben, um meine Lehre zu entehren, ohne eine einzige gut zergliederte Thatsache anzuführen, die zur Bestättigung ihrer Meynung oder wenigstens zur Erklärung der Ursache, die so viel Abneigung und Schauder gegen meine Lehre in ihnen ernähret, dienen könnte.

Siebenzehnter Abschnitt.

Die in der Substanz der Pflanzen enthaltene Luft ruhet keinen Augenblick. Sie tritt unaufhörlich heraus, während dessen eine neue beständig hineingehet, und ihre Stelle in der Pflanzensubstanz ersetzet. Diese luftförmige Aushauchung dauert fort, wenn gleich die Pflanze in den Umständen ist, wo sie keine Luft einsaugen kann; nur ist sie in diesem Falle geringer. — Bestimmung der Menge der in diesem vorausgesetzten Falle ausgehauchten luftförmigen Flüssigkeit.

Da ich schon in einigen Abschnitten sattsam bewiesen habe, daß die Pflanzen zu allen Zeiten Luft einsaugen, und selbe wieder aushauchen: so begnüge ich mich jetzt nur, einige mit vorzüglicher Sorgfalt beobachtete Thatsachen anzuführen.

Ich füllte eine drey Fuß lange und oben hermetisch zugeblasene Glasröhre mit Queckſilber. Nachdem ich alle an den innern Wänden der Röh-

re

re hängenden Luftbläschen in die Höhe steigen und frey ließ, kehrte ich die Röhre um, und senkte ihre Mündung in ein Kästchen mit Queckſilber. Auf dieſe Art entſtand oben in der Röhre ein leerer Raum, einige Zoll lang. Hierauf ließ ich einen ganzen Zweig von der **Euphorbien-Peſtwurzel** (Cacalia anteuphorbium L.) einer Pflanze eines heißen Klimas, darin in die Höhe steigen. Sie lag alſo ganz auf der Oberfläche des Queckſilbers. Dieſes Geräth ließ ich vier Stunden lang an der Sonne ſtehen, und dann fand ich die Queckſilberſäule in der Röhre beträchtlich herabgedrückt. Die Luft, welche die Pflanze gab, ſammelte ich in einer waſſervollen Glocke, indem ich ſie durchs Waſſer leitete. Sie betrug den achten Theil von dem Umfange der Pflanze, und war ſo rein, daß ſie ein Stück Holzſpän, deſſen Spitze etwas glühete, augenblicklich in Brand ſetzte.

Aus dieſer Thatſache kann man ſchließen, daß die Luft in dieſer Pflanze wirklich gegenwärtig war, und, nachdem ſie in dem Innern derſelben mit Beyhülfe der Sonne bearbeitet worden iſt, ganz rein herausging. Alſo hat bey den Pflanzen unter freyem Himmel eine luftförmige Aushauchung ſtatt; und alſo iſt die an der Sonne von denen mit Waſſer umgebenen Pflanzen ausgeathmete Luft,

die Luft aus den Pflanzen selbst, und keinesweges aus dem Wasser, ungeachtet in diesem Falle auch das Wasser einen Theil seiner Luft frey läßt.

Ich schloß einen ähnlichen Zweig von genannter Pflanze, auf die nähmliche Art, in einen solchen leeren Raum ein, und stellte sie an einen dunkeln Ort. Sie gab eine beträchtliche Menge Luft, die theils aus fixer, theils aus phlogistischer bestand. Die Pflanzen hauchen also sowohl in der Dunkelheit, als im Lichte wirklich Luft aus.

Am 2ten Junius setzte ich eine Hauswurzel, die sammt ihrer Wurzel $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll Raum einnahm, in eine 6 Zoll hohe und 16 Linien weite Glocke, die ich mit gemeiner Luft gefüllt, in einem Gefäße mit Queckſilber dergestallt umkehrte, daß die Pflanze das Queckſilber nicht berührte, sondern in der Glocke hängen blieb. Das Queckſilber ließ ich 3 Linien hoch in der Glocke stehen, damit die Luft, ohne entwischen zu können, Raum gewinne, sich auszudehnen. Um 10 Uhr Abends setzte ich dieß Geräth in mein Laboratorium in einen finstern Winkel. Fahrenheits Thermometer zeigte immer 68 Grad. Um Mitternacht stieg das Queckſilber um eine Linie in der Glocke. Am Morgen war es um drey und am Abend um fünf Linien gestiegen.

stiegen. Das Thermometer blieb auf 68 Grad. Am 4ten Junius um 10 Uhr Vormittag fiel das Queckſilber von ſeiner Höhe um eine Linie herunter. Das Thermometer wie vorher. Die Luft hatte $\frac{1}{4}$ fixe, das Uebrige war völlig phlogiſtiſirt, löſchte augenblicklich die Flamme aus, und war durch ſalpeterartige Luft nicht zu vermindern.

Am 25ten Junius ſchloß ich eine Hauswurzel, die $1\frac{1}{4}$ Kubikzoll Raum einnahm mit 2 Zoll gemeine Luft über Queckſilber ein. Nach 10 Stunden war die Luft um $\frac{1}{10}$ vermindert, ſodann vermehrte ſie ſich ſtuffenweiſe. Am 27ten Junius war die Vermehrung $2\frac{3}{4}$ Kubikzoll. Bey der Prüfung ward ſie durch Schütteln im Waſſer um $1\frac{1}{3}$ Kubikzoll vermindert. Das Uebrige phlogiſtiſirt.

Die mit einer Pflanze über Queckſilber in der Dunkelheit eingeſchloſſene Luft vermindert ſich im Anfange deßwegen, weil die von der Pflanze ausgedünſtete Feuchtigkeit die erzeugte fixe Luft verſchlinget; da aber dieſe Ausdünſtung bald abnimmt, und die von der Pflanze erzeugte fixe Luft nicht mehr eingeſogen wird, ſo vergrößert ſich der Umfang der Luft.

um die Pflanzen im Winter weniger auf die Luft wirken, als im Sommer; sowohl in Rücksicht der Verbesserung einer schädlichen Luft an der Sonne, als der Mephitisirung in der Dunkelheit.

Ich nahm zwey gleichgroße Tabackpflanzen, und ließ sie vierzehn Stunden lang auf einem Tische liegen; sie wurden welk und die Blätter hingen schlaff. Ich schloß jede für sich allein in eine gleich große Glocke mit gemeiner Luft ein. Eine derselben stand mit ihrer Wurzel in etwas Wasser; die andere mußte trocken bleiben. Beyde Glocken standen neben einander die Nacht durch. Am Morgen fand ich die Pflanze, die kein Wasser hatte, ganz verwelkt, und wie todt. Die andere erhohlte sich, und sah so lebhaft aus, daß man zwischen ihr und andern, die in der Erde waren, nicht den geringsten Unterschied bemerken konnte. Wenn also die Pflanzen die Luft deßwegen mephitisiren, weil sie krank sind oder absterben: so hätte man hier erwarten sollen, daß die welkende Pflanze, die die Nacht hindurch immer mehr und mehr welk geworden ist, ihre Luft weit mehr mephitisiren würde, als diejenige, welche an Lebhaftigkeit immerwährend zunahm und am Morgen wieder hergestellet war. Allein gerade das Gegentheil hatte hier statt; die mehr und mehr an Lebhaftigkeit zunehmende Pflanze hatte die mit

ihr

ihr eingeschlossne Luft mehr phlogistisirt, als die andere, die mit jedem Augenblicke einging.

Ich nahm einige Melissenpflanzen deren Umfang 4 Kubikzoll Raum einnahm aus der Erde, und ließ sie von Morgen bis am Abend auf einem Tische im Trocknen verwelken. Nachdem ich die Hälfte davon in eine Glocke mit 70 Kubikzoll gemeiner Luft von 100 Grad gethan hatte, setzte ich die Mündung der Glocke auf eine Schüssel mit Queckfilber, um alle Gemeinschaft zwischen der Luft in der Glocke und der äußern aufzuheben. Die im Trockenen gelegenen Pflanzen starben mehr und mehr ab. Die andere Hälfte von diesen Pflanzen schloß ich in eine ähnliche Glocke mit gleich viel gemeine Luft ein, und ließ die Wurzel derselben in etwas Wasser auf der Schüssel stehen. Beyde Glocken standen neben einander eine Nacht hindurch. Am kommenden Morgen fand ich die vermittelst Queckfilber eingeschlossenen Pflanzen stark verwelkt. Die Luft war von 76 Grad und hatte fixe Luft. Die anderen Pflanzen erhielten ihre Lebhaftigkeit wieder. Ihre Luft hatte 62 Grad, und war gleichfalls mit fixer verunreiniget. Also haben diese Pflanzen während ihres Auflebens die Luft mehr mephitisirt, als die andern während ihres Absterbens.

Wie weniger Luft mit einer Pflanze in der Dunkelheit eingeschlossen ist, desto eher nimmt sie in ihrem Umfange zu. Die Ursache hiervon ist begreiflich.

Achtzehnter Abschnitt.

Kranke Pflanzen oder solche, die ihre Vegetationskraft verloren haben, besitzen das Vermögen nicht, Lebensluft auszuarbeiten, ungeachtet sie die Kraft, athmenbare Lüfte zu mephitisiren, nicht verloren haben. — Ueber die durch die ganze Natur ausgedehnte Endursache der Zersetzung und Mephitisirung der Luft, und über die Thierheit der grünen Materie.

Wenn wir betrachten, daß fast alle stäts wirksamen Ursachen das Element, worin wir leben, verderben; daß die Gewächse bestimmt sind, dem Verderbnisse zu steuern, welches Geschäft sie nur vermittelst des Einflußes der Sonnenstrahlen ausüben; daß diese Wesen in der Nacht keine Lebensluft, sondern sogar immerfort, so lange sie des Tagelichtes beraubt sind, eine der schädlichsten Flüssigkeiten in dem Zustande der Koncentration für das Leben der Thiere aushauchen: so ist es kaum zweifelhaft, daß der Urheber der Natur gut gefunden

habe,

habe, die atmosphärische Luft vielmehr in einer mittelmäßigen Güte zu erhalten, als ihr eine Reinheit zu geben, die der dephlogistisirten oder Lebensluft nahe kommt. Pflanzen, die noch nicht alle ihre Lebenskraft erhalten haben, geben nur wenig, auch nicht gar zu reine dephlogistisirte Luft; dagegen diejenigen, welche diese Kraft verloren oder die der Frost gebrannt hat, viel von ihrem Vermögen, reine Luft auszuhauchen, verlieren; aber von neuem wieder Luft geben, sobald sie gesund geworden sind.

Ein frisch abgeschnittenes Stück **Amerikanischer Agave** (Agave americana L.) 12 Kubikzoll im Umfange, mit 77 Kubikzoll Wasser an die Sonne gesetzt, gab dephlogistisirte Luft von 2,90 Grad; indeß ein anderes ähnliches schon vor einigen Tagen abgeschnittenes Stück, unter gleichen Umständen, eine Luft gab, die nur 1,92 Grad hatte, und das Kalkwasser trübte.

Am 29ten September setzte ich einige ziemlich frische Blätter von **Hirschkolbenbaum** (Rhus typhinum L.) mit Wasser an die Sonne, nebenbey ein gleiches Geräth mit eben so viel von diesen Blättern, die schon ins gelbrothe spielten. Jene gaben eine Luft von 1,93 Grad, diese nur wenig von 1,17 Grad, mit fixer verunreiniget.

In den Ländern, wo der Luftkreis die zur Erhaltung des thierischen Lebens nothwendige Reinigkeit hat, wo er mit faulen Dünsten nicht so weit angesteckt oder auf den Grad phlogistisirt ist, daß sich epidemische Krankheiten unter den Einwohnern entspinnen könnten, dort wachsen die Pflanzen ziemlich lebhaft und in der Völle. Dieser Zustand von mittelmäßiger Reinheit scheint beyden organischen Reichen sehr gut angemessen zu seyn. In wassersüchtigen Gegenden, wo überflüssige Feuchtigkeiten das Wachsthum der Pflanzen besonders begünstigen, herrschen überhaupt und sehr oft endemische und epidemische Krankheiten, die vor allem von faulen uud phlogistischen Dünsten aus stillstehenden Wässern erzeugt worden sind. Im Gegentheile bemerken wir, daß in den Gegenden, wo die Einwohner eine außerordentlich reine Luft athmen, die zuweilen in sandigen Gegenden und auf Gebirgen statt hat, die Pflanzen kümmerlich fortkommen.

Die Quelle der aus den Pflanzen strömenden Lebensluft nimmt zu gleicher Zeit in dem Maße zu, als sich die Ursachen häufen, welche unser Element verderben. Im Sommer, wann Fäulniß, Gährung und Verwesung auf das höchste steigen, bringt die Natur die meisten Mittel hervor, den

übeln

übeln Folgen oder schädlichen Ausdünstungen Schranken zu setzen. Im Winter, wo die Kälte der Verwesung thierischer und vegetabilischer Körper Einhalt thut, verlieret der größte Theil der Gewächse sogar die Werkzeuge, wodurch sie der durch Sonnenhitze bewirkten Verwesung ein Gegenmittel bereiten (*).

Wenn die Ausarbeitung der Lebensluft in den Pflanzen durch die geringste Ursache z. B. eine die Sonne verdunkelnde Wolke, gestöret oder unterdrückt werden kann: so hat dieß bey der Ausarbeitung der mephitisirten Luft in der Nacht bey weitem nicht statt. Nichts hält diese mephitische Aushauchung auf; denn sobald die Pflanze des Sonnenlichtes nicht mehr genießet, beschäftiget sie sich mit der Ausarbeitung der fixen und phlogistischen Luft, und der Zersetzung derjenigen, mit der sie in Berührung ist. Ist die Pflanze krank, schwach, oder gar todt, so geschieht doch immer die nähmliche Zersetzung. Hieraus möchte wohl erhellen,

daß

(*) Wie überhaupt die allgemeinen Einrichtungen und Begebenheiten im Thier- Pflanzen- und Mineralreiche den Luftkreis verderben, und durch welche Anstalten der Natur er wieder gereiniget wird, habe ich in meiner Geschichte der Luftgüteprüfung für Aerzte und Naturfreunde Band 2 S. 105 gezeigt. Anmerkung des Uebersetzers.

daß die Zerlegung der gemeinen Luft in der Einrichtung der Natur von der größten Wichtigkeit seyn müsse, um so mehr, weil fast alle beseelten und unbeseelten Geschöpfe zur Hervorbringung dieser Wirkung beytragen. In dieser Rücksicht sind die Gewächse wie die Thiere, die durch ihr Athmen die Luft fast auf die nähmliche Art zersetzen, wie sie die Verwesung ihrer Körper zersetzet. In der That wird die Luft, welche faulen vegetabilischen oder thierischen Substanzen ausgesetzt ist, in fixe und phlogistische verwandelt, die einige neuere Physiker **Mephitis** heißen, und unter gewissen Umständen erzeugt sich auch etwas entzündbare Luft. Also wird die nähmliche Wirkung, welche die Lebenskraft einer vegetirenden Pflanze in der Dunkelheit auf die Luft hervorbringt, auch dann erzeuget, wenn die Pflanze todt ist und verweset (*) Die Thiere sind im gewissen Betrachte in dem nähmlichen Falle. Die Luft, die sie athmeten wird immer-

(*) Ich habe schon im ersten Bande dieses Werkes gesagt, daß trockne Pflanzen die Luft, womit sie in Berührung sind, weder verderben noch verbessern; daß sie sich mit Luftbläschen überziehen, wenn sie mit Brunnenwasser an die Sonne gesetzt werden, und daß diese Luftbläschen keinen grosen Umfang bekommen, und mephitisirte Luft geben. Dieß beweiset denn, daß zur Erhaltung der Lebensluft aus Pflanzen die Vegetation eben so nothwendig ist, als das Sonnenlicht.

merfort verschlimmert, und die Verwesung ihrer todten Körper verderbt sie auf die nähmliche Art. Aber hier hat das Sonnenlicht gar kein Vermögen dieser Kraft der Thiere die Luft, worinn sie leben, zu verschlimmern, Einhalt zu thun oder sie zu vermindern. Diese Regel ist allgemein, doch nicht ohne alle Ausnahme. Hier ist deren eine. Es erzeugen sich zuweilen in faulen Wässern unendlich viele grüne Thierchen, die auf der Oberfläche de, mit faulen Substanzen infektirten Wassern schwimmen, und selbe zuweilen ganz mit Grün überziehen. Und diese Thierchen hauchen im Sonnenlichte Lebensluft aus (*). Diese Erscheinung kann man täglich in den Lacken der Schlachthäusern sehen, wenn sie im Sommer der Sonne ausgesetzt sind; auch nach Gefallen selbst erzeugen, wenn ein Gefäß mit Wasser, worein man Blut, Galle, oder Fleisch, oder thierische Auswürfe ge-

than

(*) Auch scheint, meinen Beobachtungen zu Folge, das grüne, gallertartige, zellenförmige Wesen in den warmen Karlsbader und Töplitzer Wassern in Böhmen aus durchsichtigen, cylindrischen mit dunkeln Querstrichen versehenen Thierchen zu bestehen, die im Sonnenlichte dephlogistisirte Luft geben. S. Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1786 S. 254. Die Abbildung dieses pflanzenähnlichen Wesens findet man in Nicolai Josephi Jacquin Collectanea ad botanicam, chemiam & historiam naturalem spectantia. Cum figur. Vindob. 1786 4to pag. 171 Tab. 5. Anmerkung des Uebersetzers.

than hat, an die Sonne gestellet wird (*); eben so kann man auch Früchte oder andere Pflanzentheile hineinlegen und darin faulen lassen. Solche Wasser geben, nachdem die Fäulniß schon vorbey ist, aber noch stinkend riechen, an der Sonne äuserst viel Lebensluft, und um diese Zeit entdecket man mit dem Vergrößerungsglase nichts anders, als wirkliche grüne überaus lebhafte Insekten. Diese hängen sich nach und nach an den Boden und die Wände des Gefäßes, bilden da eine grüne, und dem Gefühle nach kleberige Rinde, die mit dem Vergrößerungsglase untersucht, eine schleimige, unförmliche Masse ohne allen Anschein einer Organisation zu seyn scheint; aber genauer beobachtet, besonders, nachdem man sie zerstreuet hat, aus den nähmlichen grünen Thierchen zu bestehen scheint, die während ihres Lebens dem Wasser die grüne Farbe gegeben haben, nachher aber in eine zähe Gallerte eingehüllet, entweder des Lebens,

(*) So hat es die höchste Weisheit wollen, daß selbst aus der Quelle des Verderbnisses Wesen entspringen, welche vermittelst der Sonne, dessen Hitze die Fäulniß am meisten befördert, die verdorbene Luft reinigen, und als eine Ausnahme in der allgemeinen Einrichtung der Thiere, die Folgen der Fäulniß da hemmen, wo sie sehr schädlich werden könnten, und in diesem besondern Falle zum Theil ein Geschäft verrichten, das die Natur dem Pflanzenreiche anvertrauet hat.

die Luft aus den Pflanzen selbst, und keinesweges aus dem Wasser, ungeachtet in diesem Falle auch das Wasser einen Theil seiner Luft frey läßt.

Ich schloß einen ähnlichen Zweig von genannter Pflanze, auf die nähmliche Art, in einen solchen leeren Raum ein, und stellte sie an einen dunkeln Ort. Sie gab eine beträchtliche Menge Luft, die theils aus fixer, theils aus phlogistischer bestand. Die Pflanzen hauchen also sowohl in der Dunkelheit, als im Lichte wirklich Luft aus.

Am 2ten Junius setzte ich eine Hauswurzel, die sammt ihrer Wurzel $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll Raum einnahm, in eine 6 Zoll hohe und 16 Linien weite Glocke, die ich mit gemeiner Luft gefüllt, in einem Gefäße mit Queckſilber dergestallt umkehrte, daß die Pflanze das Queckſilber nicht berührte, sondern in der Glocke hängen blieb. Das Queckſilber ließ ich 3 Linien hoch in der Glocke stehen, damit die Luft, ohne entwischen zu können, Raum gewinne, sich auszudehnen. Um 10 Uhr Abends setzte ich dieß Geräth in mein Laboratorium in einen finstern Winkel. Fahrenheits Thermometer zeigte immer 68 Grad. Um Mitternacht stieg das Queckſilber um eine Linie in der Glocke. Am Morgen war es um drey und am Abend um fünf Linien gestiegen.

stiegen. Das Thermometer blieb auf 68 Grad. Am 4ten Junius um 10 Uhr Vormittag fiel das Queckſilber von ſeiner Höhe um eine Linie herunter. Das Thermometer wie vorher. Die Luft hatte $\frac{1}{4}$ fixe, das Uebrige war völlig phlogiſtiſirt, löſchte augenblicklich die Flamme aus, und war durch ſalpeterartige Luft nicht zu vermindern.

Am 25ten Junius ſchloß ich eine Hauswurzel, die $1\frac{1}{4}$ Kubikzoll Raum einnahm mit 2 Zoll gemeine Luft über Queckſilber ein. Nach 10 Stunden war die Luft um $\frac{1}{10}$ vermindert, ſodann vermehrte ſie ſich ſtuffenweiſe. Am 27ten Junius war die Vermehrung $2\frac{3}{4}$ Kubikzoll. Bey der Prüfung ward ſie durch Schütteln im Waſſer um $1\frac{1}{3}$ Kubikzoll vermindert. Das Uebrige phlogiſtiſirt.

Die mit einer Pflanze über Queckſilber in der Dunkelheit eingeſchloſſene Luft vermindert ſich im Anfange deßwegen, weil die von der Pflanze ausgedünſtete Feuchtigkeit die erzeugte fixe Luft verſchlinget; da aber dieſe Ausdünſtung bald abnimmt, und die von der Pflanze erzeugte fixe Luft nicht mehr eingeſogen wird, ſo vergrößert ſich der Umfang der Luft.

Wie weniger Luft mit einer Pflanze in der Dunkelheit eingeschlossen ist, desto eher nimmt sie in ihrem Umfange zu. Die Ursache hiervon ist begreiflich.

Achtzehnter Abschnitt.

Kranke Pflanzen oder solche, die ihre Vegetationskraft verloren haben, besitzen das Vermögen nicht, Lebensluft auszuarbeiten, ungeachtet sie die Kraft, athmenbare Lüfte zu mephitisiren, nicht verloren haben. — Ueber die durch die ganze Natur ausgedehnte Endursache der Zersetzung und Mephitisirung der Luft, und über die Thierheit der grünen Materie.

Wenn wir betrachten, daß fast alle stäts wirksamen Ursachen das Element, worin wir leben, verderben; daß die Gewächse bestimmt sind, dem Verderbnisse zu steuern, welches Geschäft sie nur vermittelst des Einflußes der Sonnenstrahlen ausüben; daß diese Wesen in der Nacht keine Lebensluft, sondern sogar immerfort, so lange sie des Tagelichtes beraubt sind, eine der schädlichsten Flüssigkeiten in dem Zustande der Koncentration für das Leben der Thiere aushauchen: so ist es kaum zweifelhaft, daß der Urheber der Natur gut gefunden

habe,

habe, die atmosphärische Luft vielmehr in einer mittelmäßigen Güte zu erhalten, als ihr eine Reinheit zu geben, die der dephlogistisirten oder Lebensluft nahe kommt. Pflanzen, die noch nicht alle ihre Lebenskraft erhalten haben, geben nur wenig, auch nicht gar zu reine dephlogistisirte Luft; dagegen diejenigen, welche diese Kraft verloren oder die der Frost gebrannt hat, viel von ihrem Vermögen, reine Luft auszuhauchen, verlieren; aber von neuem wieder Luft geben, sobald sie gesund geworden sind.

Ein frisch abgeschnittenes Stück **Amerikanischer Agave** (Agave americana L.) 12 Kubikzoll im Umfange, mit 77 Kubikzoll Wasser an die Sonne gesetzt, gab dephlogistisirte Luft von 2,90 Grad; indeß ein anderes ähnliches schon vor einigen Tagen abgeschnittenes Stück, unter gleichen Umständen, eine Luft gab, die nur 1,92 Grad hatte, und das Kalkwasser trübte.

Am 29ten September setzte ich einige ziemlich frische Blätter von **Hirschkolbenbaum** (Rhus typhinum L.) mit Wasser an die Sonne, nebenbey ein gleiches Geräth mit eben so viel von diesen Blättern, die schon ins gelbrothe spielten. Jene gaben eine Luft von 1,93 Grad, diese nur wenig von 1,17 Grad, mit fixer verunreiniget.

von

In den Ländern, wo der Luftkreis die zur Erhaltung des thierischen Lebens nothwendige Reinigkeit hat, wo er mit faulen Dünsten nicht so weit angesteckt oder auf den Grad phlogistisirt ist, daß sich epidemische Krankheiten unter den Einwohnern entspinnen könnten, dort wachsen die Pflanzen ziemlich lebhaft und in der Völle. Dieser Zustand von mittelmäßiger Reinheit scheint beyden organischen Reichen sehr gut angemessen zu seyn. In wasserfüchtigen Gegenden, wo überflüssige Feuchtigkeiten das Wachsthum der Pflanzen besonders begünstigen, herrschen überhaupt und sehr oft endemische und epidemische Krankheiten, die vor allem von faulen uud phlogistischen Dünsten aus stillstehenden Wässern erzeugt worden sind. Im Gegentheile bemerken wir, daß in den Gegenden, wo die Einwohner eine außerordentlich reine Luft athmen, die zuweilen in sandigen Gegenden und auf Gebirgen statt hat, die Pflanzen kümmerlich fortkommen.

Die Quelle der aus den Pflanzen ströhmenden Lebensluft nimmt zu gleicher Zeit in dem Maße zu, als sich die Ursachen häufen, welche unser Element verderben. Im Sommer, wann Fäulniß, Gährung und Verwesung auf das höchste steigen, bringt die Natur die meisten Mittel hervor, den

übeln

übeln Folgen oder schädlichen Ausdünstungen Schranken zu setzen. Im Winter, wo die Kälte der Verwesung thierischer und vegetabilischer Körper Einhalt thut, verlieret der größte Theil der Gewächse sogar die Werkzeuge, wodurch sie der durch Sonnenhitze bewirkten Verwesung ein Gegenmittel bereiten (*).

Wenn die Ausarbeitung der Lebensluft in den Pflanzen durch die geringste Ursache z. B. eine die Sonne verdunkelnde Wolke, gestöret oder unterdrückt werden kann: so hat dieß bey der Ausarbeitung der mephitisirten Luft in der Nacht bey weitem nicht statt. Nichts hält diese mephitische Aushauchung auf; denn sobald die Pflanze des Sonnenlichtes nicht mehr genießet, beschäftiget sie sich mit der Ausarbeitung der fixen und phlogistischen Luft, und der Zersetzung derjenigen, mit der sie in Berührung ist. Ist die Pflanze krank, schwach, oder gar todt, so geschieht doch immer die nähmliche Zersetzung. Hieraus möchte wohl erhellen,

daß

(*) Wie überhaupt die allgemeinen Einrichtungen und Begebenheiten im Thier- Pflanzen- und Mineralreiche den Luftkreis verderben, und durch welche Anstalten der Natur er wieder gereiniget wird, habe ich in meiner Geschichte der Luftgüteprüfung für Aerzte und Naturfreunde Band 2 S. 105 gezeigt. Anmerkung des Uebersetzers.

daß die Zerlegung der gemeinen Luft in der Einrichtung der Natur von der größten Wichtigkeit seyn müsse, um so mehr, weil fast alle beseelten und unbeseelten Geschöpfe zur Hervorbringung dieser Wirkung beytragen. In dieser Rücksicht sind die Gewächse wie die Thiere, die durch ihr Athmen die Luft fast auf die nähmliche Art zersetzen, wie sie die Verwesung ihrer Körper zersetzet. In der That wird die Luft, welche faulen vegetabilischen oder thierischen Substanzen ausgesetzt ist, in fixe und phlogistische verwandelt, die einige neuere Physiker **Mephitis** heißen, und unter gewissen Umständen erzeugt sich auch etwas entzündbare Luft. Also wird die nähmliche Wirkung, welche die Lebenskraft einer vegetirenden Pflanze in der Dunkelheit auf die Luft hervorbringt, auch dann erzeuget, wenn die Pflanze todt ist und verwesет (*). Die Thiere sind im gewissen Betrachte in dem nähmlichen Falle. Die Luft, die sie athmeten wird immer-

(*) Ich habe schon im ersten Bande dieses Werkes gesagt, daß trockne Pflanzen die Luft, womit sie in Berührung sind, weder verderben noch verbessern; daß sie sich mit Luftbläschen überziehen, wenn sie mit Brunnenwasser an die Sonne gesetzt werden, und daß diese Luftbläschen keinen großen Umfang bekommen, und mephitisirte Luft geben. Dieß beweiset denn, daß zur Erhaltung der Lebensluft aus Pflanzen die Vegetation eben so nothwendig ist, als das Sonnenlicht.

merfort verschlimmert, und die Verwesung ihrer todten Körper verderbt sie auf die nähmliche Art. Aber hier hat das Sonnenlicht gar kein Vermögen dieser Kraft der Thiere die Luft, worinn sie leben, zu verschlimmern, Einhalt zu thun oder sie zu vermindern. Diese Regel ist allgemein, doch nicht ohne alle Ausnahme. Hier ist deren eine. Es erzeugen sich zuweilen in faulen Wässern unendlich viele grüne Thierchen, die auf der Oberfläche de, mit faulen Substanzen infektirten Wassern schwimmen, und selbe zuweilen ganz mit Grün überziehen. Und diese Thierchen hauchen im Sonnenlichte Lebensluft aus (*). Diese Erscheinung kann man täglich in den Lacken der Schlachthäusern sehen, wenn sie im Sommer der Sonne ausgesetzt sind; auch nach Gefallen selbst erzeugen, wenn ein Gefäß mit Wasser, worein man Blut, Galle, oder Fleisch, oder thierische Auswürfe gethan

(*) Auch scheint, meinen Beobachtungen zu Folge, das grüne, gallertartige, zellenförmige Wesen in den warmen Karlsbader und Töplitzer Wassern in Böhmen aus durchsichtigen, cylindrischen mit dunkeln Querstrichen versehenen Thierchen zu bestehen, die im Sonnenlichte dephlogistisirte Luft geben. S. Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1786 S. 254. Die Abbildung dieses pflanzenähnlichen Wesens findet man in Nicolai Josephi Jacquin Collectanea ad botanicam, chemiam & historiam naturalem spectantia. Cum figur. Vindob. 1786 4to pag. 171 Tab. 5. Anmerkung des Uebersetzers.

than hat, an die Sonne gestellet wird (*); eben so kann man auch Früchte oder andere Pflanzentheile hineinlegen und darin faulen lassen. Solche Wasser geben, nachdem die Fäulniß schon vorbey ist, aber noch stinkend riechen, an der Sonne äusserst viel Lebensluft, und um diese Zeit entdecket man mit dem Vergrößerungsglase nichts anders, als wirkliche grüne überaus lebhafte Insekten. Diese hängen sich nach und nach an den Boden und die Wände des Gefäßes, bilden da eine grüne, und dem Gefühle nach kleberige Rinde, die mit dem Vergrößerungsglase untersucht, eine schleimige, unförmliche Masse ohne allen Anschein einer Organisation zu seyn scheint; aber genauer beobachtet, besonders, nachdem man sie zerstreuet hat, aus den nähmlichen grünen Thierchen zu bestehen scheint, die während ihres Lebens dem Wasser die grüne Farbe gegeben haben, nachher aber in eine zähe Gallerte eingehüllet, entweder des Lebens,

(*) So hat es die höchste Weisheit wollen, daß selbst aus der Quelle des Verderbnisses Wesen entspringen, welche vermittelst der Sonne, dessen Hitze die Fäulniß am meisten befördert, die verdorbene Luft reinigen, und als eine Ausnahme in der allgemeinen Einrichtung der Thiere, die Folgen der Fäulniß da hemmen, wo sie sehr schädlich werden könnten, und in diesem besondern Falle zum Theil ein Geschäft verrichten, das die Natur dem Pflanzenreiche anvertrauet hat.

oder wenigstens des Vermögens sich zu bewegen beraubt sind. Diese grüne Substanz ist Priestleys wahrhafte **grüne Materie**, wie man es in seinem 4ten Bande über die Lüfte sehen kann, wo er sie als eine unförmliche, schleimige Substanz beschreibt, und für einen Bodensatz des Wassers hält. In seinem 5ten Bande lehret er eine viel sichrere Art, wie diese nähmliche grüne Materie in kurzer Zeit in Menge vermittelst vegetabilischer oder thierischer in Fäulung gehender Substanzen erzeuget werden kann. Der 4te und 5te Abschnitt des 5ten Bandes enthalten diese Beobachtungen, die ich in Rücksicht der Erzeugung sehr richtig gefunden habe. Indeß gestehe ich, daß ich mit ihm über die Natur dieser grünen Materie nicht übereinstimme. Er fand für gut, sie in seinem 5ten Bande unter die Pflanzen zu ordnen, und sah sie für einen **Flußwasserfaden** (Conferva) an, ohne die Art desselben zu bestimmen, was doch nur auf das Zeugniß einiger seiner Freunde beruhet, die er in mikroskopischen Beobachtungen geübter glaubte, als sich selbst. Hätten seine Freude diese Substanz gut beobachtet, so würden sie gefunden haben, daß sie ein Haufen grüner im Wasser schwimmenden Fäden gewesen sind, die mit unbewaffnetem Auge selbst auf eine beträchtliche Entfernung sichtbar sind. Vergleicht man die Beschreibung, welche Herr Priestley selbst

im

im 4ten Bande von der im Wasser durch die Fäulniß erzeugten grünen Materie gibt, nachdem sie sich schon an die Seiten des Gefäßes als eine Rinde angeleget hat: so wird man finden, daß sie dieser große Mann mit seiner eigenen Aufmerksamkeit, die ihm so viel Ehre verschaffte, beobachtet habe, und dieß kann kaum einen Zweifel über sein Richtigsehen erwecken, vielmehr muß man sich wundern, daß Herr Priestley für gut gefunden habe, sich auf das Augenzeugniß seiner Freunde völlig zu verlassen. Man wird vielleicht sogar muthmassen, wie ich selbst, diese Beobachter dürften anstatt die grüne Materie, die Herr Priestley im 4ten Bande behandelt, und die zufolge des 4ten und 5ten Abschnittes im 5ten Bande in Menge durch die Fäulniß erzeuget wird, zu untersuchen, aus einem schwer zu begreiffenden Fehler oder aus zu vieler Gefälligkeit für Herrn Priestley bloß fadenförmige Pflanzen, die sogenannten Konferven gesucht haben, die man fast allenthalben, und nicht selten in Bassinen und wasservollen Fontänen, die lange der Sonne ausgesetzet sind, findet. Ich habe diesen Gegenstand und die Uebereinstimmung, welche die Flußwässerfäden und Tremellen mit der wahren grünen Materie, die Hr. Priestley im 4ten Bande beschreibt, gemein haben, anderswo weitläufig abgehandelt. Hier ist die Rede bloß von dieser grünen Materie,

die einer Konferve eben so wenig ähnlich sieht als dem Grase. Zum Bürge für die Behauptung und meine Zweifel über die Richtigkeit der Augenzeugniße der Priestleyschen Freunde, habe ich Herrn Priestley selbst, dessen Augen ich unendlich mehr traue, als jenen Physikern, welchen es gefallen konnte, seinen Augen vorzulügen, und ihm, so zu sagen, eine Substanz für die andere aufzudringen.

Neunzehnter Abschnitt.

Die Pflanzen transpiriren und absorbiren Tag und Nacht eine luftförmige Flüßigkeit. Am Tage hauchen sie mehr Luft aus, als sie einsaugen, und in der Nacht übertrifft die Einsaugung der Luft, wenigstens dem Ansehen nach, die Aushauchung. — Digression zu den sonderbaren Eindruck, den meine Versuche mit Pflanzen auf viele Gelehrte gemacht haben.

Crebro pulsata nitescit (*).

Wie mich dünkt, so haben meine schon bekannten Versuche die Wirklichkeit einer beständigen luftförmigen Ausströhmung der Pflanzen zur Genüge bewiesen; ungeacht dessen haben meine Gegner alle ihre Kräfte aufgebothen, um zu beweisen, daß die aus Pflanzen, welche mit Wasser bedeckt an der Sonne standen, erhaltene Luft nichts anders, als

(*) Der Uebersetzer.

die im Wasser befindliche Luft sey, ehe noch eine Pflanze darin ist, die sich in Gestalt der Blasen an die Blätter hänge, so wie an die Seitenwände eines wasservollen umgestürzten Glases, oder an irgend eine hineingelegte Pflanze oder jeden andern Körper; also daß diese Erscheinung bloße Einbildung wäre.

Als mein in London 1779 herausgegebenes Werk Experiments on vegetables, der darin enthaltnen neuen Lehre wegen, auffallend war, so konnte es nicht anders, als verschiedene Eindrücke auf verschiedene Gelehrte bewirken; so wie es immer mit neuen Entdeckungen geschieht. Herr Cavallo Mitglied der königl. Gesellschaft zu London, einer der verehrungswürdigsten Gelehrten, der die Physik mit vielen nützlichen Schriften bereichert hat, schien über diese außerordentliche Eigenschaft der Pflanzen (wie er sie nennet) nähmlich über die Aushauchung einer reinen Luft am Tage und einer mephitischen in der Nacht so in Verwunderung gerathen zu seyn, daß sie ihm unglaublich dünkte. Er stellte sogleich Versuche an, und diese bekräftigten seine Meynung, daß ich mich betrogen habe (*).

Herr

(*) A Treatise on the nature and properties of air and other permanent elastic fluids . . by Tiberius Cavallo. London MDLXXXI p. 824.

Herr Senebier, Bibliothekar in Genf, ein nicht weniger trefflicher Gelehrter, schien über die Neuheit meiner Lehre und des Inhaltes meines Werkes unendlich mehr, als Herr Cavallo erstaunt gewesen zu seyn. Es fehlte nicht viel, daß er den ganzen Inhalt desselben fehlerhaft glaubte, wenigstens glaubte er so viel Unmöglichkeiten, so viel unzusammenhängende Sachen und so viel Fehler darin gefunden zu haben, daß ihm seine Gefälligkeit nicht einmahl erlaubte, meinen Nahmen an denjenigen Stellen, in seinem Buche zu nennen, wo er die geglaubten Fehler verbessert, aus Furcht, man möchte sein Buch als eine Kritik über mein Werk ansehen (*). Die Eigenschaft der Pflanzen, die Luft

(*) Memoires physico - chymiques sur l'influence de la lumiere solaire, pour modifier les etres des trois regnes de la nature, par J. Senebier. Tom. I. p. 45.

Zufolge des Briefes, den Herr Professor Storr zu Tübingen, nach seiner Rückreise von Genf, wo er mit Herrn Senebier Freundschaft gemacht hat, an Herrn Crell geschrieben, (der ihn in seine neuesten Entdeckungen der Chymie. Leipz. 1782 6 Theil. S. 147 eingerückt hat) glaubte Herr Senebier auf jedem Blatte meines Buches Irrthümer und Fehler gefunden zu haben; daher muß ich sicherlich seine Gefälligkeit und Achtung für mich erkennen, indem er sich bloß damit begnügte, in erwähntem Orte klar zu verstehen zu geben, was er über den Inhalt meines Werkes dachte, und was er hätte thun können, falls er sich erlaubt haben würde, die Regeln der Gefälligkeit,

in der Nacht zu mephitisiren, lag ihm ihrer **Sonderbarkeit** und **Neuheit** wegen so am Herzen, daß er sichs zur Pflicht machte, den Grund dieser Eigenschaft **durch eine Arbeit von zwey ganzen Sommer, durch eine verschwenderische Menge Versuche, die er überaus oft und vielmahl wiederhohlet, und so viel möglich verändert hat, mit der grösten Aufmerksamkeit** zu untersuchen. Man wird ohne Schwierigkeit einräumen, daß ich mich vielleicht nicht ohne Mühe gegen die Anwandlung einiger Eitelkeit würde zu sichern gehabt haben, im Falle das Urtheil dieser beyden so berühmten Männer günstig für mich ausgefallen wäre. Allein, nachdem man meine Lehre mit der grösten Geschäftigkeit der Prüfung unterzogen hatte, hatte ich das Mißvergnügen zu sehen, daß Herr Cavallo diese zwey Eigenschaften der Pflanzen als fehlerhaft (wenigstens damahls,) und Herr Senebier, (der ohne Ausnahme die Aushauchung der Lebensluft am Tage begünstiget,) die Aushauchung der mephitischen Luft in der Nacht mit Verachtung verworfen haben.

---

keit, Anständigkeit und Nächstenliebe außer Acht zu lassen. Im Vorbeygehen erlaube man mir zu sagen, daß ich Herrn Senebier durch seine Freunde ohne Wissen des Publikums von seiner ungünstigen Meynung über mein Buch zurückzubringen getrachtet, aber auf seine Denkungsart nichts vermöchte habe.

haben. Letzterer verwirft sie noch, und brandmarkt sie mit den schrecklichen Worten: sie sey, (nähmlich die mephitische Aushauchung,) eine Verläumdung der Natur und der Pflanzen; eine Verläumdung, worüber sich die Natur selbst rächen wird (*).

Kaum erschien Priestleys 5ter Band über die Lüfte, und Cavallos Werk, als ich von vielen Mitgliedern der königl. Gesellschaft zu London die Neuigkeit erhielt, diese beyden Werke hätten das Wesentliche in meinem Buche so untergraben, daß hievon alles Wunderbare ganz verschwunden sey. Diese unangenehme Nachricht ward mir sogar von mehreren Personen mitgetheilet, die ungeachtet sie keinen Anspruch auf den Nahmen eines Gelehrten machten, Theil an dem nahmen, was mich betraf. Sie benachrichtigten mir, wie sie es aus dem Munde von mehrern sehr verehrungswürdigen Männern hätten, daß sich unter gewissen Leuten eine schreckliche und niederträchtige Kabale wider mein Werk entsponnen habe, vermittelst deren man suchte, das Verdienst meines Buches um allen seinen Werth zu bringen. Man lese nur in dem Critical review vom September 1781 S. 180 die Recension über Priestleys 5 Bande

(*) M. a. O. Tom. I. S. 54 55.

1781 über die Lüfte, um daraus zu urtheilen, bis auf welchen Grad die meiner Seits keinesweges veranlaßte Ungeziemlichkeit eines partheyischen Geistes mit offener Stirne gegangen ist, und ob die erwähnte Neuigkeit einigen Grund hat.

Völlig überzeugt, daß weder Hr. Priestley noch Cavallo, zwey Gelehrte deren Geistesgröße mir bekannt war, die ich ehre, und mit denen ich schon damahls auf freundschaftlichem Fuße gestanden, und noch jetzt zu stehen das Vergnügen habe, dieses von einigen niedrigdenkenden Köpfen aus niederträchtiger Eifersucht erweckte Uebelwollen eingeflößet haben, war ich ganz dabey gelassen, und begnügte mich allein damit, der königl. Gesellschaft eine Abhandlung zu übersenden, worin ich zur Bestättigung meiner Lehre neue Thatsachen angeführet habe. Sie ward am 13ten Junius 1782 in der verehrungswürdigen Versammlung der Gelehrten abgelesen, und dann in den philosophischen Transaktionen herausgegeben.

Die Ablesung dieser Abhandlung setzte die Glaubwürdigkeit meiner Beobachtungen wieder von neuem dergestalt in ihre Würde, daß ich bald darauf viele Briefe, deren Inhalt sehr schmeichelhaft für mich gewesen ist, aus London erhalten habe.

Seit

Seit dieser Zeit gab ich Versuche heraus welche ferner bewiesen haben, daß die Pflanzen aus der Atmosphäre die Luft, so wie sie ist, unaufhörlich einsaugen, und zu gleicher Zeit eine ganz verschiedene, die in der Substanz der Pflanzen umgearbeitet worden ist, wieder aushauchen. Die Beweise hierüber, die mir unumstößlich schienen, habe ich in einem Brief an Herrn van Breda (*) geschrieben, und anderswo weitläufiger zergliedert.

Sobald ich versichert war, daß die Pflanzen Tag und Nacht eine luftförmige Flüssigkeit aushauchen, so konnte ich an der immerwährenden Einsaugung der Luft nicht weiter zweifeln. Denn derjenige, welcher beobachtet haben würde, daß jede Pflanze Feuchtigkeit ausdünstet, wird nicht mehr bezweifeln, daß sie die Pflanze eingesogen hat. Verschließt man eine Pflanze in einen luftleeren Raum über Queckſilber, so erzeugt sie augenblicklich

(*) Sendschreiben des Herrn Ingen-Houſz an Herrn van Breda Regierungsrath der Stadt Delft, über die Menge der Luft, welche die Pflanzen am Tage aushauchen; über die Ursache warum die in einem luftsäurehaltigen Wasser an die Sonne gesetzten Pflanzen eine Menge dephlogistisirte Luft geben und über die wahre Ursache des nächtlichen mephitischen Einflußes der Pflanzen auf die Luft, S. das Journal de physique Tom. XXV. p. 437.

lich eine permanente Luft, die geprüft, dephlogi stisirt ist, und an einem dunkeln Orte eine Luft, die theils aus fixer theils aus phlogistischer beste- het. Die fleischigen oder saftvollen Pflanzen aus heißen Ländern sind zu diesem Versuche die tauglich- sten. Zuweilen bediente ich mich der Cacalia ant- euphorbium, auch hat mir die Hauswurzel (Sempervivum tectorum) Genüge gethan.

Wird eine Pflanze auf trockenem Wege mit athmenbarer Luft verschlossen: so vermehrt sie den Umfang derselben an der Sonne, und vermindert ihn in der Nacht. Indeß beweiset diese Vermin- derung doch nicht, daß die Pflanze mehr Luft aus- gehauchet als eingesogen hat; denn sie hat nur im Anfange statt, und scheint von der Feuchtigkeit, welche die Pflanze ausdünstet, und unter diesen Umständen die erzeugte fixe Luft absorbiret, ver- ursachet zu seyn. Sobald diese Feuchtigkeit mit Luftsäure gesättiget ist, nimmt der Umfang der Luft zu, und überhaupt mehr, wenn die Pflanze an der Sonne stehet, als im Schatten. Dieser heick- liche Versuch fordert Aufmerksamkeit, weil die Pflanzen in einem eingeschlossenen Orte nicht lange leben, besonders wenn sie mit Wasser in Berüh- rung sind. Die fleischigen Pflanzen aus heißen Ländern halten sich noch am längsten ohne Feuch-

tigkeit

tigkeit, wie die Agaven, Aloen, Cacten, Pestwurzel (Cacalia anteuphorbium L.) ꝛc.

Am 11ten Junius setzte ich einige Kressenpflanzen, die zusammen $\frac{6}{10}$ Kubikzoll Raum einnahmen in eine Glocke mit 5 Kubikzoll gemeine Luft. Ihre Wurzeln blieben immer unter Wasser; den Apparat ließ ich von 8 Uhr Früh bis gegen Abend an der Sonne stehen. Sobald sich die Sonne dem Horizont näherte, nahm ich die Pflanzen aus der Glocke und verschloß sie in eine andere gleichgroße, die auch 5 Kubikzoll gemeine Luft hielt. Am andern Morgen um 8 Uhr setzte ich die Pflanzen wieder in die erste Glocke, ohne die Luft darin zu verändern, und stellte sie an die Sonne. Am Abend nahm ich sie wieder heraus, und brachte sie, wie am vorhergehenden Tage, in die andere Glocke. Und so verfuhr ich bis am 17 Junius, da ich die Luft in beyden Glocken untersuchte. Die Pflanzen waren noch sehr lebhaft. In der Glocke, worin die Pflanzen am Tage in der Sonne waren, fand ich $5\frac{3}{4}$ Kubikzoll Luft, deren Güte besser war als die gemeine; nähmlich von 1,30 Grad, dagegen die gemeine Luft nur 100 hatte. Die andere Glocke, worin die Pflanzen übernachteten, enthielt $4\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft; hievon war $\frac{1}{15}$ fixe, das Uebrige stark verschlimmert, und nur 40 Grad. Dieser Ver-

such ward mehrmahl mit dem nähmlichen Erfolge wiederhohlet.

Aus dieser Thatsache kann man meines Erachtens schließen, daß die Pflanzen am Tage wirklich mehr Luft ausgehauchet, als von der mit ihnen eingeschlossenen Luftmasse eingesogen haben. Auch wird hieraus wenigstens wahrscheinlich, daß diese Pflanzen während der Nacht mehr Luft absorbirt oder verzehrt haben, als sie aushauchten. Indeß bleibt es doch immer etwas zweifelhaft, ob nicht ein großer Theil der ausgehauchten oder aus der gemeinen gefällten fixen Luft von dem Wasser, worin die Wurzel der Pflanzen standen, aufgenommen worden sey. Denn ohne Zweifel hat das Wasser einen Theil derselben eingesogen, dessen Menge nicht ohne Schwierigkeit zu bestimmen seyn würde.

Noch kann man aus dieser Thatsache folgern, daß Europäische Pflanzen im Sonnenlichte das Vermögen besitzen, die gemeine Luft auf einen ziemlich beträchtlichen Grad der Reinheit zu bringen, wovon man sich am besten versichern kann, wenn man die Pflanzen am Abend, sobald die Sonne kraftlos wird, aus der Glocke herausnimmt, und sie neuerdings am Morgen nach Sonnenaufgang hinein thuet.

Zwanzigster Abschnitt.

Die Pflanzen haben in der Nacht das Vermögen, nicht nur allein die gemeine und dephlogistisirte, sondern auch die phlogistische oder Mofette und entzündbare Luft ganz in fixe zu verwandeln. Zweifel, ob die Verwandlung dieser Lüfte in fixe sich mit der neuen Lehre der Französischen Chymisten von der Zusammensetzung und Zersetzung des Wassers, das aus dephlogistisirter und brennbarer bestehen soll, vereinigen lasse.

Herr Lavoisier glaubt, die gemeine Luft bestehe aus 28 Theilen reiner oder belebender und 72 Theilen phlogistischer Luft, die er Mofette nennet; die Lebensluft sey der säureerzeugende Stoff (oxygine) verbunden mit Feuer- oder Wärmestoff; die Erscheinung des Verbrennens bestehe darin, daß die Basis der Lebensluft oder des säureerzeugenden Stoffes (den man bis jetzt fixe Luft genannt hat) in dem Maße verlasse, in welchem sich dieser Stoff in den brennbaren Körpern fixire. Dieser Theorie

zufolge, erzeuget der in Freyheit gesetzte Feuerstoff Hitze und Flamme. Nun, diese Theorie als gegründet vorausgesetzt, begreiffe ich ziemlich gut, wie die Pflanzen die gemeine und dephlogistisirte Luft zersetzen und in fixe verwandeln können; aber nach diesen neuen Grundsätzen nicht, wie die Pflanzen die reine Mofette in fixe verwandeln können, weil sie weder die Luft des säureerzeugenden Wesens, weder Feuer besitzen; auch brennt nichts in einer solchen Luft. Ich habe eine durch Feuer, durch Pflanzen in der Dunkelheit, durch fließige Schwefelleber, durch ein Gemeng von Eisenfeile und Schwefelblumen mephitisirte Luft dem nächtlichen Einfluße der Pflanzen ausgesetzt, und diese sehr lebhaften Pflanzen haben selbe an einem dunkeln Orte bis auf den letzten Atom in fixe Luft verwandelt. Wurzeln, Blüthen und Früchte bewirken diese Verwandlung bey Tag und Nacht, einige Früchte und Wurzeln ausgenommen, wovon ich schon im Iten Bande dieses Werkes gehandelt habe.

Versichert, daß eine Luft, die glühende Kohlen und Flamme auslöscht, von der salpeterartigen Luft gar nicht vermindert wird, und das Kalkwasser nicht trübt, ganz phlogistisirt und folglich eine reine Mofette ist, verschloß ich sie mit einer lebenden Pflanze an einem dunkeln Ort. In wenig

Stun-

Stunden fand ich den Umfang derselben vermindert, wenn sie mit Wasser in Berührung stand; und wird sie mit Kalkwasser geschüttelt, so trübt sie es augenblicklich. Ich that von Zeit zu Zeit frische Pflanzen hinein. Ist der Luftumfang beträchtlich oder fast bis auf nichts vermindert, so verwandelt sich das geringe Ueberbleibsel ebenfalls in fixe Luft. Hievon versichere ich mich, indem ich diesen zurückgebliebenen kleinen Theil Mofette, die allein der Pflanzenwirkung nicht ausgesetzet werden kann, zu einer größern Menge der nähmlichen Mofette mische, und von frischen Pflanzen in fixe Luft verwandelt sehe. Fährt man so fort, so wird man nicht zweifeln, daß diese phlogistische Luft fähig ist, in den Zustand der fixen Luft versetzet zu werden. Dieser Versuch glückt über Queckſilber eben so gut, als über Wasser. Grüne Bohnenhülsen haben ein erstaunliches Vermögen, die Verwandlung der Mofette in der Dunkelheit zu bewirken, und junge Möhren geben ihnen hierin vielleicht nichts nach; sie thun dieß an der Sonne sehr geschwind, selbst im Winter. Und was sonderbar scheint, ist, daß die nähmlichen Pflanzen, nachdem sie in der Dunkelheit die Luft in fixe verwandelt haben, diese und die phlogistische sodann an der Sonne in eine athmenbare verwandeln werden; und allemahl, wofern die Pflanze mit dieser Luft nicht zu lang in der

zufolge, erzeuget der in Freyheit gesetzte Feuerstoff Hitze und Flamme. Nun, diese Theorie als gegründet vorausgesetzt, begreiffe ich ziemlich gut, wie die Pflanzen die gemeine und dephlogistisirte Luft zersetzen und in fixe verwandeln können; aber nach diesen neuen Grundsätzen nicht, wie die Pflanzen die reine Mofette in fixe verwandeln können, weil sie weder die Luft des säureerzeugenden Wesens, weder Feuer besitzen; auch brennt nichts in einer solchen Luft. Ich habe eine durch Feuer, durch Pflanzen in der Dunkelheit, durch flüßige Schwefelleber, durch ein Gemeng von Eisenfeile und Schwefelblumen mephitisirte Luft dem nächtlichen Einfluße der Pflanzen ausgesetzt, und diese sehr lebhaften Pflanzen haben selbe an einem dunkeln Orte bis auf den letzten Atom in fixe Luft verwandelt. Wurzeln, Blüthen und Früchte bewirken diese Verwandlung bey Tag und Nacht, einige Früchte und Wurzeln ausgenommen, wovon ich schon im Iten Bande dieses Werkes gehandelt habe.

Versichert, daß eine Luft, die glühende Kohlen und Flamme auslöscht, von der salpeterartigen Luft gar nicht vermindert wird, und das Kalkwasser nicht trübt, ganz phlogistisirt und folglich eine reine Mofette ist, verschloß ich sie mit einer lebenden Pflanze an einem dunkeln Ort. In wenig

Stun-

Stunden fand ich den Umfang derselben vermindert, wenn sie mit Wasser in Berührung stand; und wird sie mit Kalkwasser geschüttelt, so trübt sie es augenblicklich. Ich that von Zeit zu Zeit frische Pflanzen hinein. Ist der Luftumfang beträchtlich oder fast bis auf nichts vermindert, so verwandelt sich das geringe Ueberbleibsel ebenfalls in fixe Luft. Hievon versichere ich mich, indem ich diesen zurückgebliebenen kleinen Theil Mofette, die allein der Pflanzenwirkung nicht ausgesetzet werden kann, zu einer größern Menge der nähmlichen Mofette mische, und von frischen Pflanzen in fixe Luft verwandelt sehe. Fährt man so fort, so wird man nicht zweifeln, daß diese phlogistische Luft fähig ist, in den Zustand der fixen Luft versetzet zu werden. Dieser Versuch glückt über Queckſilber eben so gut, als über Wasser. Grüne Bohnenhülsen haben ein erstaunliches Vermögen, die Verwandlung der Mofette in der Dunkelheit zu bewirken, und junge Möhren geben ihnen hierin vielleicht nichts nach; sie thun dieß an der Sonne sehr geschwind, selbst im Winter. Und was sonderbar scheint, ist, daß die nähmlichen Pflanzen, nachdem sie in der Dunkelheit die Luft in fixe verwandelt haben, diese und die phlogistische sodann an der Sonne in eine athmenbare verwandeln werden; und allemahl, wofern die Pflanze mit dieser Luft nicht zu lang in der

Dunkelheit eingeschlossen bleibt; denn auch die kräftigste stirbt in einer solchen Luft bald. Stirbt die erste Pflanze in einer solchen Luft an der Sonne eher, als sie diese Luft athmenbar gemacht hat: so werden andere gut vegetirende, frische, hineingesetzte Pflanzen das Geschäft völlig endigen. Man könnte vielleicht erwarten, daß der Saft der Pflanzen oder die Wurzeln, die mit dieser Mofette verschlossen waren, voll fixer Luft seyn dürften; aber man würde sich sehr irren, denn solange die Pflanzen oder Wurzeln nicht geborsten sind, trübt überhaupt ihr Saft das Kalkwasser nicht.

Wie erzeuget sich in diesen Versuchen die fixe Luft, oder dieses Sauerwesen? Die Auflösung dieser Schwierigkeit überlasse ich denen über, die sich mit der Reformation der angenommenen Grundsätze der Chymie so eifrig abgeben.

Auch verwandeln die Pflanzen in der Nacht die brennbare Luft ganz in fixe. Wurzeln und Blüthen thun dieß Tag und Nacht. Wie stimmet diese Wirkung der Pflanzen auf die völlig reine Brennluft mit der neuen Theorie über die Zusammensetzung des Wassers überein? Diese schwierige Frage wird zur deutlichen Auflösung vieler Beredsamkeit bedürfen. Gelbe Möhren bewirken diese

Ver-

Verwandlung sogar im Winter, ohne daß man die geringste Gährung oder eine Verderbniß an ihnen wahrnimmt, und ohne daß ihr Saft nach dieser ausgeübten Wirkung das Kalkwasser trübt. Hieraus erhellet, daß der säureerzeugende Stoff in der brennbaren und phlogistischen Luft eben so häufig gegenwärtig sey, wie in der gemeinen und dephlogistisirten, weil sich wenigstens alle diese Lüfte in fire Luft verwandeln können.

Ein und zwanzigster Abschnitt.

Die Pflanzen erhalten ihre Hauptnahrung durch ihre der Luft ausgesetzte Oberfläche, wodurch auch die Aushauchung und Einsaugung der Luft geschieht. — Uebergang zu den Erscheinungen die bloß von der Eigenschaft der Kälte, die in warmer Luft aufgelöste Feuchtigkeit nieder zu schlagen, hervorgebracht werden.

Die Wurzeln der Pflanzen sind bestimmt, Salz, Feuchtigkeit und andere nahrhafte Theilchen aus der Erde zu schöpfen. Auch zweifle ich nicht, daß durch eben dieselben Werkzeuge eine luftförmige Flüßigkeit entweder in Luftgestalt, oder als eine mit Luft beschwängerte Feuchtigkeit zum Theil aufgenommen werde. Und wahrscheinlich bestehet der hauptsächliche Nutzen derselben darin, diese Wesen auf eine stabile Art an ihrem Geburtsorte festzuhalten. Zwey benachbarte Pflanzen, eine giftig, die andere heilsam, schöpfen aus einer und derselben Erde die nähmlichen Bestandtheile, die doch nachher in ihren Organen, zufolge der Verschiedenheit ihrer

Ein-

Einrichtung und Lebenskräfte so verschieden ausgearbeitet vorkommen. Die Mannigfaltigkeit der Früchte, die von einem und demselben Baume, auf dem verschiedene Pflanzenarten gepfropft worden sind, beweiset es klar, daß die verschiedene Beschaffenheit des Saftes in verschiedenen Pflanzen nicht von bestimmten Theilchen herrühre, welche die Einsaugungsgefäße der Wurzelfäden lieber in sich aufgenommen haben, als andere.

Jungen Pflanzen kann die Einsaugung durch ihre Wurzeln zur Erhaltung hinreichen; allein haben ihre Blätter, Zweige und Aeste schon einen gewissen Umfang, so bedürfen sie noch eines andern Nahrungsbeytrages, um kräftig zu bleiben; eine Nahrung, die sie in der Atmosphäre finden müssen. Nun was sie da finden können, sind Licht, elektrische Flüssigkeit, Feuchtigkeit und die Luft selbst. Die zwey letztern Bestandtheile können sich mit einander durch eine chymische Auflösung innigst vereinigen. Diese Vereinigung, wie innigst sie auch seyn mag, ist leicht, wenigstens zum Theile zu trennen. Inniger wird sie bewirkt, wenn die Luft einen großen Grad Wärme hat, und getrennet, wenn das Wasser einen großen Grad Kälte besitzet. Durch das Sieden allein kann man jeden Atom Luft aus dem Wasser heraustreiben, wenigstens so weit,

daß man mit keinem Mittel im Stande ist, das geringste Lufttheilchen darin zu entdecken (*). Eben so leicht ist es zu beweisen, daß stark erhitzte Luft sich gegen das in ihr aufgelöste Wasser fast so verhalte, wie das Wasser gegen viele salzige Substanzen, von denen es im heißen Zustande eine große Menge aufgelöst hält, im kalten hingegen fallen läßt; und so schlägt auch die Kälte allein die in warmer Luft aufgelöste Feuchtigkeit heraus (**).

Es

(*) Es verstehet sich von selbst, daß ich hier die Verwandlung des Wassers in Luft keinesweges als erwiesen voraussetze.

(**) Diese Kenntniß, so gemein sie ist, gibt uns eine leichte Erklärung über mehrere große Erscheinungen an die Hand; auch zeigt sie uns die Ursache der Veränderungen der Grade der atmosphärischen Wärme. Die Abkühlung der Luft beym Sonnenuntergange bringt durch die aus der Atmosphäre niedergeschlagene Feuchtigkeit den für die Gewächse so nützlichen Thau hervor. Die Hauptursache der Entstehung der Wolken ist die der Luft mitgetheilte Wärme. Die Spitzen hoher Berge, die stäts kalt sind, werden oft in Wolken und Nebel eingehüllet, weil die Feuchtigkeit aus der von den Winden hingetragenen wärmern Luft, vermittelst ihrer kalten Berührung niedergeschlagen wird. Winde, die die Luft aus wärmern Himmelsstrichen in kältere jagen, führen gewöhnlich Regen mit sich und die stärksten Gewitter, und Regen folgen meistentheils auf warme Witterung. Sinkt aus der Höhe eine kalte Luftschichte in unsre warme mit aufgelösten und solchergestalt unsichtbaren Wassertheilchen angefüllte Luftgegend herab: so verdickt sie diese Wassertheilchen, macht sie sichtbar, und bildet eine dicke finstere Wolke, die zuweilen einen

sehr

Es ist in der That zum Erstaunen, wie viel Feuchtigkeit in einem geringen Umfange heißer

 Luft,

---

sehr weiten Strich mit einem Mahle verdunkelt; zuweilen sieht man sie aus der Ferne sehr klein, sie nimmt aber stuffenweise an Größe zu. Die kalte Oberfläche dieser Wolke bildet, indem sie die Dünste verdicket, die ihr in Weg kommen, kleinere Wolken, die mit der großen in eine zusammenfließen, und selbe ungeheuer vergrößern; sie sinkt dann mit dem kalten Winde, der sie erzeugt hat, und noch mehr durch ihre beständig zunehmende Schwere gegen die Erde, wird durch neue immerwährend hinzugefügte Wasserdünste dicker und dicker, und nun regnet sie häufig, und ströhmt zuweilen schreckliche Platzregen herunter.

In heißen Erdstrichen, besonders an der Küste von Guinea, beobachtet man zuweilen mitten am hellen Himmel ein kleines dunkles Wölkchen, einem kleinen schwarzen Fleck ähnlich, welches die Seeleute ein Ochsenaug nennen. Sobald es am Himmel bemerkt wird, zieht man sogleich die Segel ein; weil die unmittelbare Folge desselben ein Gewitter ist. Der große Benj. Franklin, der diese Erscheinung am besten erkläret hat, glaubt, dieses schwarze Wölkchen komme daher, weil eine kalte Luftschichte, von der erwärmten ungleich unterstützt, vermittelst ihres Gewichtes die warme Luftschichte durchbreche, und während ihres ungestümmen Herabstürzens die Feuchtigkeit verdicke, den Himmel verdunkle, und augenblickliche schreckliche Winde erzeuge.

Setzt man einen sehr kalten Körper in eine warme Luft, so wird er augenblicklich mit einem Wasserdunst bedeckt, der durch die kalte Berührung aus der umgebenden warmen Luftschichte niedergeschlagen worden. In den Häusern werden die Mauerwände, Steine, und vor allen die Metalle feucht, sobald sich nach einer starken Kälte der Wind ändert, und warme Luft führet. Die Ursache ist die nähmli-

Luft, die so trocken zu seyn scheint, enthalten ist. Ich steckte einmahl im Sommer zwey cylindrische fast einen Fuß hohe Gläser in einander, und vermachte ihre Mündungen mit einen in Leindhl getränkten Taffet dergestalt, daß weder Luft noch Feuchtigkeit zwischen beyde Gläser, worein ich hart einen Finger bringen konnte, einzudringen im Stande waren. Die Luft im Zimmer, wo ich den Versuch machte, war sehr warm, Reaumurs Thermometer zeigte 23 Grad. Dieses Geräth setzte ich in ein Gefäß mit zerstossenem Eis, womit ich auch das inwendige cylindrische Glas anfüllte. Nach einer Stunde untersuchte ich die Oberfläche beyder Gläser, die mit der Luftschichte zwischen beyden Gläsern gestanden sind, und fand beyde Oberflächen mit einem feinen wässerigen Dunst überzogen.

Dieß

---

che, die mit den kalten Körpern in Berührung kommende Luft läßt ihre Feuchtigkeit fahren, die sich an die Oberfläche dieser Körper anlegt. Diese Erscheinung schreibt der gemeine Mann einem Schweiß, oder einer Ausdünstung dieser Körper selbst zu. In Kirchen ist sie noch sichtbarer. Daher konnten auch Marmorsteine und metallene Statuen, die ganz natürlich mit Wasser bedeckt waren, unter dem Pöbel Schrecken erregen, und in allgemeinen Trübsalen für ein Wunderwerk gelten. Virgil erzählet unter den schrecklichen Wundern, welche die Natur, trauernd über den Meuchelmord des Julius Cesars (wie sie der Dichter vorstellet,) gethan hat.

Et lacrimat templis ebur, æraque sudant.

Dieß ließ sich leicht beobachten, weil man diese Oberflächen nur durch das Glas selbst besehen durfte, ohne den Taffet wegzunehmen. Ich erstaunte so viel Feuchtigkeit aus einer so geringen Luftmenge abgesetzt zu sehen, die noch gewiß nicht aller in ihr aufgelösten Feuchtigkeit entleeret war. Das Wasser ist vielleicht ein so wesentlicher Bestandtheil der Luft, daß diese nie ohne mehr oder weniger Wasser existiret.

Dieser vermittelst der Berührung eines kalten Körpers bewirkte Niederschlag des Wassers aus einer warmen Luft macht uns begreiflich, auf was Art gewisse saftvolle Pflanzen zwischen den Ritzen und Spalten der dürresten Felsen in heißen Gegenden leben, wo es zuweilen ein bis zwey Monathe lang nicht regnet. Dergleichen Pflanzen sind die Agaven, Cacten, Ananas und viele andere. Der Thau allein scheint hierzu nicht hinlänglich, weil die andern kleinen Pflanzen und die Bäume austrocknen. Ich glaube, die Ursache bestehet in dem Grade der Kälte, den die Pflanzen im Sommer hervorbringen, vermittelst dessen sich die Feuchtigkeit aus der warmen Luft auf ihre Oberflächen niederschlägt, und die sie unsichtbar einsaugen, was auch desto wahrscheinlicher ist, weil Pflanzen mit zarten Blättern, die von der Sonnenhitze leichter durchdrun-

gen werden, leichter austrocknen. Besieht man in solchen Ländern nach einer langen Trockenheit einen Wald, so würde man alle Bäume abgestorben glauben; aber nach einen häufigen Regen findet man sie in wenig Tagen wieder neu belaubt.

Wird ein Zweig von einem Obstbaume, dessen Stamm außer einem Treibhause in der Erde stehet, durch ein Fenster in das Treibhaus gebogen: so treibt er auch im Winter Blätter und bringt Früchte, indeß die andern Zweige an der freyen Luft ohne Vegetation zu seyn scheinen. Man wird doch nicht glauben, daß dieser beblätterte Zweig seine benöthigte Nahrung aus der gefrornen oder vor Kälte erstarrten Wurzel gezogen habe; er mußte sie also selbst aus der Luft im Treibhause schöpfen. Und so giebt es Pflanzen, die, frey in der Luft von der Zimmerdecke an einem Faden herabhängend, ohne alles Begießen Blätter treiben und wachsen.

Niemand zweifelt, daß die ganze Oberfläche der Blätter und der ganzen Pflanze immerwährend Feuchtigkeit dünstet, und gewiß ist es, daß die ganze Oberfläche der Pflanze Feuchtigkeit verschlinget. Aus diesem Grunde kann man das Wachsthum eines Baumes, wenn seine Oberfläche nur

mit

mit Wasser bespritzt wird, um vieles beschleunigen.

Die luftförmige Ausdünstung und Einsaugung der Pflanzen geschieht hauptsächlich an der Oberfläche derselben, folglich sehr wenig durch die Wurzeln oder abgeschnittenen Stengel; indem Falle, wo man sich der Stengel und Blätter zu den Versuchen bedienet. Die zu diesem Geschäfte bestimmten Oeffnungen sind dem unbewaffnetem Auge unsichtbar, selbst an Pflanzen, deren Substanz luftvoll ist. Um mich hiervon zu überzeugen, schnitt ich einige Binsen von ihren Wurzeln ab, und tauchte die abgeschnittenen Ende in weiches warmes Wachs, solcher Gestalt war ich sicher, daß keine Luft weder hinein noch heraus treten konnte. Ich schloß sie in einer Röhre mit einer gewissen Luft auf trocknem Wege ein. In weniger als einer halben Stunde hatten sie alle ihre eigene Luft so umgetauscht, daß ich sie mit der Luft angefüllt fand, die in der Röhre eingeschlossen war. Sie haben also ihre eigene Luft ganz ausgehaucht, und eben so viel wieder von der mit ihnen in Berührung gestandenen eingesogen.

Wenn ich nicht irre, so glaubte auch schon Herr Senebier beobachtet zu haben, daß ein Zweig von einer Pflanze weniger Luft gebe, wenn das abgeschnittene Ende desselben mit Siegellack verklebt ist.

Zwey

Zwey und zwanzigster Abschnitt.

Besondere Beobachtungen über die Wirkung einiger im natürlichen Zustande mit Luft angefüllten Pflanzen, wenn sie mit Luft eingeschlossen oder mit Wasser bedeckt dem Sonnenlichte ausgesetzt sind. — Fernere Beweise, daß die Luft in der Substanz der Pflanzen ausgearbeitet wird.

Zahlreiche Versuche mit Pflanzen, die ich alle Jahre im Sommer angestellt, haben mich gelehrt, wie leicht man hieraus Folgerungen ziehen könne, die dem unwandelbaren Naturgesetze gerade widersprechen, wenn man sich mit wenigen Versuchen dieser Art begnüget. Ich gebe hier einige Hauptbemerkungen, die andern zum Unterrichte dienen dürften.

Ueberhaupt vertragen die Pflanzen, vorzüglich die Wasserpflanzen, nicht so viel Wärme ohne einige Unordnung in ihrer Oekonomie, als viele andere, besonders saftige Gewächse. Die Binsen sind überhaupt für Wärme sehr empfindlich, insonder-

sonderheit, wenn sie mit Luft eingeschlossen an der heißen Sonne stehen. Auch vertragen sie die gelbe Schwertlilie und andere Wasserpflanzen dieser Art kaum besser. Verschließt man einige Binsen in eine Röhre mit mephitischer Luft, so geschieht es oft, daß sie die Luft, wenn sie von der Sonne zu stark erhitzet werden, anstatt zu verbessern, verschlimmern, indeß andere Pflanzen im Sonnenlichte an der Seite der Binsen diese Luft sehr gut verbessern. Binsen, die mit gekochtem oder destillirten Wasser bedeckt sind, leiden an der Sonne so viel, daß die in ihrer Substanz befindliche Luft oft unrein wird. Nun da die Luft ein Element für Pflanzen und Thiere ist, so ist es nichts weniger, als sonderbar, daß die Oekonomie der Pflanzen, die mit einem solchen von diesem Elemente leeren Wasser bedeckt sind, bald gestöret wird. Um sich zu überzeugen, daß die Pflanzen in einem solchen Wasser an der Sonne bald zu Grunde gehen, braucht man nur Augen zu haben.

Ich habe schon anderswo gesagt, daß die aus den mit Wasser an der Sonne gestandenen Binsen herausgedruckte Luft gewöhnlich besser ist, als die im umgestürzten Gefäße befindliche. Man muß aber merken, daß diese Binsen oft gespalten sind, was man nicht so leicht wahrnimmt, und denn

ent-

entwischt aus ihnen viel Luft, welche die nothwendige Ausarbeitung nicht bekommen hat. In diesem Falle könnte man Anfangs die entwickelte Luft minder rein finden, als die in der Substanz befindliche selbst ist; dagegen diese in den mit Wasser an der Sonne stehenden Binsen nach mehrern Stunden an Güte reiner ist, als die im Gefäße.

Wählt man gesunde Binsen ohne alle Riße, die ihre Luft nicht in einem ununterbrochenen Strohme ausstossen, so wird die Luft Anfangs in kleinen Blasen entwickelt, die an Güte die in der Substanz derselben befindliche übertreffen wird, weil die aus der Oberfläche der Binsen durch die Auswurfsgänge ströhmende Luft nur dann die Pflanze in dem Zustande der Dephlogistikation verläßt, wenn selbe lang genug an der Sonne war, um die in ihrer Substanz befindliche große Luftmasse auszuarbeiten. Diese Luft verwandelt sich endlich, weil sie nicht alle herausgehen, noch durch die atmosphärische ersetzt werden kann, (das Wasser, womit sie bedeckt sind, setzt ihrem Ein- und Ausgange ein Hinderniß) gänzlich in dephlogistisirte Luft, die sodann, der Einwirkung der Pflanze lange ausgesetzt, viel reiner wird, als die vorher herausgegangen ist. Man begreifft leicht, daß dieser größere Gütegrad nur eine Zeit lang

statt haben kann, und diese ist desto kürzer, wie heftiger die Sonne brennet, weil nähmlich die in dem Wasser zu viel erhitzten Binsen zu diesem Geschäfte untauglich werden; ihre Luftausarbeitung am Tage höret auf, und alles gehet den entgegengesetzten Gang. Die in ihrer Substanz schon gereinigte Luft wird mephitisch, und von diesem Augenblicke behält die schon ausgehauchte Luft, weil sie der Wirkung der Binsen nicht mehr ausgesetzet ist, ihre Reinigkeit, und übertrifft an Güte die in der Substanz dieser Pflanzen befindliche Luft.

Diese Bemerkungen lassen sich auch auf das nächtliche Geschäft dieser Pflanzen anwenden, nähmlich daß die Luft im Gefäße nicht so viel phlogistisirt ist, als die in den Binsen vorhandene. Ueberdieß geben sie noch unstreitige Beweise, daß sowohl die dephlogistisirte Luft, welche die Pflanzen im oder ohne Wasser an der Sonne aushauchen, als auch die mephitische, die sie in der Dunkelheit geben, ihre Eigenschaft in dem Innern der Pflanze selbst erhalten, und daß sie selbst vermittelst ihrer Organe wirklich ausgearbeitet worden sind.

Drey und zwanzigster Abschnitt.

Obgleich kranke Pflanzen das Geschäft, eine große Menge Lebensluft in die Atmosphäre zu verbreitent, dazu sie die Natur bestimmt hat, nicht verrichten: so verlieren sie ihren heilsamen Einfluß im Sonnenlichte, so lange ihre Organisation und Lebenskraft nicht zu viel erlitten haben, dennoch nicht ganz.

Die geringste Ursache, wie z. B. eine Wolke, welche die Sonne eine Zeit lang verdunkelt, die Uebertragung der Pflanze an einen wenig besonnten Ort ꝛc. hemmet oder verzögert diese wunderbare Kraft. Sobald aber die Sonnenstrahlen die Blätter von neuem beleuchten, so fangen diese ihr Taggeschäft wieder an.

Obschon jede Kränklichkeit die Pflanze in ihrer Luftarbeit mehr oder weniger hemmet: so können doch nur solche Krankheiten in den Pflanzen die ganze Kraft zur Ausarbeitung reiner Luft zernichten, welche ihre Lebensbewegung unterdrücken oder ihre Organisation zerstören. Blätter, die der Frost

gebrannt hat, verlieren diese Kraft für immer; sind sie aber bloß wegen Mangel an Feuchtigkeit nur in so weit schlaff, daß man ihnen noch aufhelfen kann, so erhalten sie, selbst in diesem geschwächten Zustande, diese Kraft noch zum Theil. Zu einem Brey zerriebene Blätter geben im Wasser keine dephlogistisirte Luft mehr; ein Beweis, daß die Erzeugung dieser Luft von der Organisation der Pflanzen abhängt. Abgeschnittene Pflanzen, Zweige und Blätter bringen eben so gut dephlogistisirte Luft hervor, als ganze; auch erhalten Blätter, die in zwey oder mehrere Stücke zerschnitten worden sind diese Kraft noch. Dergleichen Versuche mit abgeschnittenen Pflanzen und in mehrere Stücke zerschnittenen Blättern der Agave habe ich schon anderswo bekannt gemacht.

Ich habe mehr als einmahl gesehen, daß ganze Zweige und Blätter, ungeachtet sie verwelkt und schlaff waren, dennoch eine mephitische Luft an der Sonne mehr oder weniger verbessert, und die fixe, welche mit der verschlossenen vermischt war, eingesogen haben. Sie geben auch dephlogistisirte, wiewohl von mindrer Güte.

Vier und zwanzigster Abschnitt.

Ungeachtet das Sonnenlicht und nicht die Wärme die Pflanzen zur Ausarbeitung der dephlogistisirten Luft reitzt, so hat doch auch die Wärme hieran einen Antheil.

Die Wärme allein ohne Sonnenlicht disponirt die Pflanzen zur Aushauchung der reinen Luft nicht. Diejenigen, die ich an einem fast eben so lichten Orte, als der, wo ähnliche Pflanzen an der Sonne standen, einer künstlichen Wärme ausgesetzet habe, gaben mephitische Luft, während dessen die andern an der Sonne dephlogistisirte ströhmten.

Ich glaube derjenige Grad Wärme begünstiget das Taggeschäft der Pflanzen am besten, welcher der Vegetation am meisten zuträglich ist. Der nähmliche Grad Wärme, bey welchem sich die Pflanzen in ihrem natürlichen Zustande nicht zu viel erhitzen, zerstöret sie, wenn sie unter einer Glocke entweder mit Luft oder Wasser an der Sonne stehen. Aus dieser Ursache sind heiße Himmelsstriche denen Versuchen, wo eingeschlossne Pflan-

zen an die Sonne gestellet werden, nicht günstig, und ich würde mich nicht wundern, wenn diejenigen, welche sie in Italien oder Spanien mitten im Sommer wiederhohlen sollten, sich zuweilen in ihrer Erwartung getäuscht sehen, und von dem Erfolge derselben falsche Ideen machen dürften. Meines Erachtens erzeugen die Pflanzen eine desto reinere Luft, wie lebhafter das Licht ist; auch glaube ich, daß eine mäßige Hitze die beste Begleiterin eines lebhaften Lichtes ist, und daß die Kälte der Ausarbeitung der Lebensluft nicht eher Einhalt thuet, als bis sie das Wachsthum der Pflanzen hindert oder gar zernichtet. Daher liefern die immer grünen Pflanzen im Winter kaum eine ächte dephlogistisirte Luft, selbst an dem schönsten Wintertage nicht.

Pflanzen aus heißen Himmelsstrichen, die in Treibhäusern aufbewahret werden, geben, mit Wasser bedeckt und an die Sonne gesetzt, im Winter nur wenig dephlogistisirte Luft, ungeachtet man sie im Glashause stehen läßt.

Nun einige Versuche, die ich im Herbste machte, als die Kälte die Pflanzen schon gebrennt und ihrr Blätter herabgeworfen hatte. Am 20ten Oktober that ich in eine 160 Kubikzoll haltige wasservol-

fervolle Glaskugel einen Flußwasserfaden den ich ins Glashaus an die Sonne setzte. Eine ähnliche Kugel mit Flußwasserfaden stellte ich außer dem Glashause nahe ans Fenster. Solchergestalt wurden beyde Kugeln zu gleicher Zeit beleuchtet, nur mit dem Unterschiede, daß die im Glashause mehr Hitze und etwas weniger Licht bekam, als jene ausser demselben, weil das durch die Fensterscheiben strahlende Licht minder lebhaft ist. Am 2ten November fand ich in der Kugel vor dem Glashause 6 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 3,13 Grad Güte; der Flußwasserfaden war bleich und todt. In der Kugel im Glashause waren 12 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 3,54 Grad, und die Konferve blieb grün.

Um die nähmliche Zeit am 20ten November hatte ich zwey ähnliche Glaskugeln von 160 Kubikzoll voll Wasser an die Sonne gestellet. Jede derselben enthielt eine gleiche Menge von der gekörnten grünen Materie, die man auf dem Boden in großen Bassinen und Wasserbehältern findet und die ich anderswo schon beschrieben habe. Eine ward ins Glashaus, die andere außer demselben gestellt. Am 2ten November waren in der unter freyem Himmel gestandenen Kugel 11 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 2,10 Grad Güte. Die andere im

Glashause hatte deren 13 Kubikzoll von 3,60 Grad. Die grüne Materie hatte in beyden Kugeln ihre Farbe erhalten.

Es erhellet also offenbar, daß sowohl in diesem als in dem vorigen Versuche die Wärme im Glashause zur Menge und Reinheit der Lebensluft beygetragen hat.

Fünf

Fünf und zwanzigster Abschnitt.

Ist die dephlogistisirte Luft, welche die Pflanzen im Sonnenlichte aushauchen, eine Ausleerung oder besser ein sogenannter Auswurf, oder Exkrement der Pflanzen?

Die Versuche der Herren Scheele und Priestley schienen zu zeigen, daß die Lebensluft den Gewächsen schädlich sey, die auch viel eher darin zu Grunde gehen sollen, als in gemeiner Luft. Diesen Versuchen zufolge war es ziemlich natürlich zu glauben, daß sich die Pflanzen, vermittelst der Aushauchung einer ihrer Natur schädlichen Luft, eines Stoffes entleeren, der ein wahrer Auswurf genannt werden könnte. Allein da ich seit der Herausgabe meines ersten Bandes dieses Werkes beobachtet habe, daß die Pflanzen auch in der reinsten Luft gut fortkommen: so fing ich an zu zweifeln, ob der Nahme **Auswurf** dieser luftförmigen Flüßigkeit wohl mit Rechte zukomme.

Es sey nun, wie es will, ich sehe diesen Vorwurf, falls sich ein Streit über die Bedeutung dieses

ses Wortes entspinnen sollte, mehr für einen Wortstreit an, als für einen Gegenstand vom Belange. Man könnte auch die Aushauchung der Lebensluft am Tage, so wie die der mephitischen in der Nacht mit eben so viel Rechte einen Auswurf heißen, mit welchem man sich dieses Wortes bey der wässerigen Ausdünstung oder dem Schweiße der Thiere bedienet. Die Pflanze entladet sich davon völlig so, wie sie sich ihrer Feuchtigkeit oder ausdunstbaren Materie entladet.

Die Pflanze scheint in ihrem Naturstande nur gemeine Luft einzusaugen, weil man in ihrem Innern bloß diese antrifft. Indeß ist es nicht minder wahr, wie ich es deutlich genug gezeiget habe, daß sie am Tage und in der Nacht eine Luft aushauchen, die von der gemeinen verschieden ist. Daher hat die bey Tag und Nacht ausgehauchte Luft in der Pflanze eine Art von Verdauung erlitten, und ihre Natur völlig verändert. In dieser Rücksicht könnte sie mit ziemlichen Rechte als ein Stoff betrachtet werden, dessen sich die Pflanze entleeret, weil er ihr wenigstens unbrauchbar geworden ist. Uebrigens glaube ich, lohnet es der Mühe nicht, sich im Ernste mit diesem Streite abzugeben.

Sechs und zwanzigster Abschnitt.

Von der Luft, die man aus Pflanzen durch Kochen erlangen kann.

Die Hitze allein treibt aus gewißen Substanzen eine große Menge Luft heraus, in denen man nicht einen Atom derselben vermuthet hätte; also darf man sich nicht wundern, daß man aus der Substanz der Pflanzen durch das Kochen mit Wasser eine große Menge Luft bekömmt. Damit man aber hier nicht die in dem Wasser selbst befindliche Luft für diejenige nehme, die man aus den Pflanzen selbst erhielt, wenigstens kein Gemisch von diesen beyden Lüften: so muß man sich eines völlig luftleeren Wassers bedienen. Ich ließ in 200 Kubikzoll Brunnenwasser, nachdem ich durch drey Stunden alle Luft herausgekocht hatte, ein Stück Agave von 7 Kubikzoll Raum kochen, und erhielt sodann 4 Kubikzoll Luft, wovon das Wasser durch Schütteln die Hälfte verschlungen hat. Von der fixen Luft entleeret, war sie schlechter als die gemeine, von 68 Grad. Die gemeine hatte 100.

Auf diese Art erhält man aus allen Pflanzen ein Gemisch von fixer und mehr oder weniger phlogistischen Luft.

Hieraus läßt sich denn eben so wenig rechtmäßig schließen, daß die Gewächse diese Luft, die man aus ihnen herausgekocht hat, schon in ihrem natürlichen Stande enthalten, als man schließen kann, daß die aus gährenden oder faulenden Pflanzen im Ueberfluße erhaltene Luft schon vorhin in ihnen zugegen gewesen ist. Diese Wirkungen entwickeln vielleicht nicht so viel Luft aus den Pflanzen, als diese durch eine gewisse Verwandlung ihrer eignen Substanz erzeugen, wovon man ein auffallendes Beyspiel am Salpeter sieht, dessen Säure sich durch die bloße Hitze von dem Laugensalze loßmacht, und in Lebensluft verwandelt, deren Umfang vielleicht 700 bis 800mahl den Umfang des angewandten Salpeters selbst übertrifft.

Sieben und zwanzigster Abschnitt.

Die beständige Bewegung und Ortveränderung der in den Pflanzen selbst enthaltenen Luft hört auch dann nicht auf, wenn die Pflanzen mit Wasser bedeckt sind.

Die Versuche mit Pflanzen, welche mit Wasser bedeckt an der Sonne standen, und die ich im ersten Bande dieses Werkes beschrieben habe, dienten nur dazu, um das mit Augen zu sehen, was im natürlichen Zustande vorgehet.

Indessen beweiset die Erzeugung der dephlogistisirten Luft durch Pflanzen, die mit Wasser bedeckt an der Sonne stehen, ohne Rücksicht auf andere Versuche, eben so wenig, daß sie im natürlichen Zustande statt habe, als sie die Erzeugung einer solchen Luft in Wein oder Oehl beweisen würde, wenn Pflanzen, mit diesen Flüssigkeiten bedeckt, selbe an der Sonne geben sollten; weil die Pflanzen im natürlichen Zustande mit Wasser nicht bedeckt sind. Daher habe ich mich allein mit diesen Versuchen nicht begnüget, um die immerwährende Luft-

aus-

aushauchung aus Pflanzen darzuthun, sondern richtige und direkte Proben angeführet.

Als ich sah, daß viele Pflanzen, wie die **Agaven**, die **weiße Seeblume** (Nymphæa) und andere im Wasser an der Sonne beständige Luftströhme ausstossen, so konnte ich nicht mehr zweifeln, daß diese Luft aus dem Parenchime der Pflanzen selbst kommet, und ich schloß sodann, daß die übrigen auf den Pflanzenblättern sitzenden Luftbläschen ebenfalls, wenigstens größtentheils von der Luft entspringen, die ihren Weg durch die Pflanze genommen hat. Indem ich aufmerksam beobachtete, wie sich in dieser Rücksicht viele Pflanzen im Wasser verhalten, so sah ich vollkommen gut, daß die Luft aus der Oberfläche der Blätter mit einer gewissen Explosion und folglich so ungestümm herausgehet, daß sich die Bläschen, noch wenn sie klein sind, in dem Augenblicke ihres Durchbruches loßreissen; dagegen sie sich wieder auf andern Blättern so langsam bildeten und mit so schwacher Kraft wegsprangen, daß sie ziemlich lange an den Blättern hängen blieben, und ehe sie sich trennten, ansehnlich vergrößerten, dergleichen sind Wein- Linden- Birnblätter ꝛc. Blätter, die mit luftsäurehaltigem Wasser bedeckt sind, saugen eine so große Menge von der Luftsäure oder fixen Luft in sich,

daß

daß sie mit Ungestümm heraustritt, und ist das Wasser mit dieser Luft angefüllt, so folgen die Bläschen so geschwind aufeinander, daß die Luft in der Pflanze nicht einmal so lange verweilet, um darin ausgearbeitet zu werden. Es setzt sie zwar viel Luft, vermöge einer mechanischen Bewegung, an die Blätter ab, so wie auf jeden andern in ein solches Wasser gelegten Körper. Nichts desto weniger habe ich bewiesen, daß die augenblickliche Erscheinung der Luftbläschen auf denen mit einem solchen Wasser bedeckten Blättern großen Theils von der Lebenskraft der Pflanze herkömmt. Man sehe hierüber den Iten Band dieses Werkes.

Das **glatte Süßholz** (Glycyrrhiza glabra L.) ist eine von den Pflanzen, welche die Erscheinung der geschwindbildenden Luftbläschen, und ihrer kräftigen Trennung von den Blättern am besten zeigt. Man sieht von dieser Pflanze, wenn sie in einer wasservollen Glasglocke eingeschlossen an der Sonne stehet, gleichsam einen Luftregen an den umgestürzten Boden der Glocke steigen. Der größte Theil der Bläschen tritt fast augenblicklich, wie sie durch die Oberfläche der Blätter gehen, heraus. Dieser Anblick gewinnet in einem mit fixer Luft beschwängerten Wasser an Schönheit. Auch kann man diese Erscheinung sehen, wenn ein Flußwas-

serfaden, oder jede andere Art desselben mit Wasser bedeckt der Sonne ausgesetzet ist. Diese Pflanze muß aber an den Boden des Gefäßes befestiget werden, weil sie sonst von den Luftbläschen, welche sie ganz bedecken, mit Gewalt in die Höhe genommen wird, wo sie denn in einem Klumpen schwimmend bleiben (*).

Aus diesen Beobachtungen erhellet, daß die dephlogistisirte Luft, welche die Pflanzen im Wasser an der Sonne geben, die belebende Eigenschaft erst in der Substanz der Pflanze selbst erhalten hat. Einen Theil dieser Luft enthielt die Pflanze schon in dem Zustande einer gemeinen, ehe sie noch mit Wasser bedeckt ward, wo sie den Stoff findet, den ihre Organe mit Hülfe des Sonnenlichtes in Luft verwandeln können, was ich an seinem Orte durch zahlreiche Versuche bewiesen habe. Nun trifft die Pflanze im Brunnenwasser einen Vorrath Luft, als ihre Hauptnahrung an; sie saugt selbe begierig ein, und, indem sie den Brennstoff derselben zu ihrer Nahrung benutzet, verarbeitet sie selbe zu dephlogisti-

(*) In den Philosoph. Transact. Vol. LXXII. p. 438 hat man in der vor der königl. Gesellschaft zu London am 13 Junius 1782 abgelesenen Abhandlung eine Figur von dem Geräthe gegeben, dessen ich mich bediente, da ich den Flußwasserfaden der Sonne aussetzte.

gistisirter Luft, die sich in diesem reinen Zustande nicht mehr so gut, wie vorher, mit Wasser vermischt, wovon man zuverläßige Merkmahle in dem Wasser finden wird, worin Pflanzen der Sonne ausgesetzt waren.

1 Versuch.

Ich ließ 42 Lindenblätter in einer mit Brunnenwasser gefüllten Glocke von 3,62 Kubikzoll, von 10 Uhr Vormittag bis 6 Uhr Abends an der Sonne stehen. Ich fand 9 Kubikzoll dephlogistisirte Luft. Hierauf ließ ich 200 Kubikzoll von diesem Wasser, nachdem die Blätter herausgenommen worden, in einer gläsernen Retorte mit krummgebogenen Halse 40 Minuten lang kochen, und erhielt $11\frac{1}{4}$ Kubikzoll Luft, die eine Minute lang in Kalkwasser geschüttelt, $3\frac{1}{2}$ Kubikzoll dephlogistisirte Luft zurück ließ von 1,60 Grad.

2 Versuch.

Ich ließ 200 Kubikzoll Wasser aus dem nähmlichen Brunnen ohne alle Pflanzen, auf die nähmliche Art wie oben kochen, und erhielt 12 Kubikzoll Luft. Nach einigen Erschütterungen im Kalkwasser verminderte sie sich auf 4 Kubikzoll, und war beträchtlich phlogistisirt.

3 Versuch.

Zwey und vierzig Lindenblätter wurden in 362 Kubikzoll Wasser aus dem nähmlichen Brunnen über Nacht eingeschlossen. Am folgenden Morgen fand ich nur wenig Luft in der Glocke. Ich prüfte ihre Güte nicht, theils weil ich schon aus andern ähnlichen Versuchen wußte, daß sie phlogistisch war, theils weil ich sie nicht wohl überleiten dürfte, ohne zugleich das Wasser in der Glocke mit einem andern zu vermischen. Nachdem ich die Blätter herausgenommen hatte, ließ ich 200 Kubikzoll davon auf die erwähnte Art kochen. Ich erhielt 13 Kubikzoll Luft, die sich durch Schütteln im Kalkwasser auf $3\frac{1}{4}$ Kubikzoll verminderten. Sie erstickte die Flamme augenblicklich, und hatte nur 30 Grad; denn ein Maß von ihr, vermischt mit einem Maße salpeterartiger Luft, verminderte sich auf 1,70 oder 1 Maß und 70 Unterabtheilungen eines Maßes.

Es erhellet, daß im ersten Versuche die Pflanze das Wasser mit dephlogistisirter Luft angeschwängert oder einen Theil der im Wasser befindlichen Luft in dephlogistisirte verarbeitet hat. Im dritten Versuche scheinet sie völlig das Gegentheil verrichtet zu haben; sie hat nähmlich mephitische Luft ins Wasser zerstreuet, oder die Wasserluft selbst

verschlimmert. Die Pflanze hat also in beyden Fällen dem Wasser von ihrer eigenen Luft mitgetheilet, oder einen Theil Wasserluft eingesogen, die sie am Tage in eine reine, und in der Nacht in eine phlogistische verändert hat.

Nun noch zwey Thatsachen, woraus man die nähmlichen Schlüße ziehen kann.

Ich setzte einen Zweig von **gebeerten Eibenbaum** (Taxus baccata L.) in eine mit Brunnenwasser gefüllte Glasglocke von 362 Kubikzoll um 11 Uhr Vormittag an die Sonne. Ehe die Pflanze ins Wasser gethan ward, tröpfelte ich 100 Tropfen koncentrirtes Vitriolöhl hinein. Um 4 Uhr Nachmittag fand ich in der Glocke 50 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 3,36 Grad. Nachdem ich die Pflanzen aus der Glocke genommen hatte, goß ich 200 Kubikzoll von dem Wasser in eine Retorte mit krummgebogenem Halse, ließ es eine halbe Stunde kochen, und fieng die Luft in einem umgestürzten wasservollen Gefäße auf, wie ich es oben zu thun pflegte. Ich bekam $10\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft. Sie enthielt 5 Kubikzoll fixe Luft; das übrige war dephlogistisirt von 1,91 Grad.

Zur nähmlichen Zeit stellte ich eine ähnliche Glocke mit eben so viel von dieser Pflanze und dem nähmlichen Brunnenwasser, doch ohne Säure an die Sonne. Nachmittag um 4 Uhr erhielt ich 9 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 2,24 Grad. Ich nahm die Pflanze heraus, und kochte 200 Kubikzoll von dem an der Sonne gestandenen Wasser eine halbe Stunde. Es lieferte 7 Kubikzoll dephlogistisirte Luft, wovon $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll fixe, und das Uebrige dephlogistisirte von 1,50 Grad gewesen sind.

Acht

Acht und zwanzigster Abschnitt.

So rein auch die aus den in ihrem natürlichen Zustande sich befindenden Pflanzen an der Sonne entwickelte Lebensluft ist, so schädlich ist die in der Dunkelheit ausgehauchte Luft den Thieren; jene übertrifft an Reinheit die aus dem rothen Queckſilberniederſchlage bereitete dephlogistisirte.

Ungeachtet man aus Pflanzen, die mit Wasser bedeckt an der Sonne stehen, vielleicht niemahl eine so reine Luft erhalten hat, als die der rothe Queckſilberniederſchlag oder der Salpeter geben: so folgt doch keinesweges, daß die von den Pflanzen am hellen Tage in die Atmosphäre verbreitete Luft weniger rein ist; weil sowohl Brunnenwasser, als alle andern Wasser einen Theil Luft enthalten, die sich, ohne in der Substanz der Pflanzen verarbeitet worden zu seyn, daraus entwickelt, mit der Lebensluft vermischt, und selbe minder gut macht. Pflanzen, die mit ganz luftleeren Wasser bedeckt sind, leiden die Berührung desselben nicht, und sterben bald. Vielleicht ist es auch nicht möglich,

eine Pflanze völlig in diejenige Lage zu versetzen, die sie in ihrem natürlichen Zustande hat, und vielleicht läßt sich auch nicht zu gleicher Zeit ihre ausgehauchte Luft ohne Vermischung mit einer andern auffangen. Der Schluß also, den ich beweisen möchte, fordert Thatsachen, die indeß doch, ohne die wirkliche Erzeugung einer außerordentlichen feinen dephlogistisirten Luft zu beweisen, klar genug die Wirklichkeit dessen darthun können, wovon hier die Rede ist.

Ich habe bey sehr günstiger Witterung aus Pflanzen im Wasser Luft erhalten, die an Reinigkeit der aus rothem Queckſilberniederschlage wenig nachgab. Der mit luftleeren Wasser bedeckte Flußwasserfaden lieferte selbst im Winter im Glashause eine Luft von 3,30 Grad Güte; und andere Pflanzen geben sie über 3,60 Grad. Diejenige, die aus gewissen im destillirten, sodann gekochten, und nach der Erkältung mäßig mit fixer Luft gesäuerten Wasser erhalten wird, ist sehr rein, und gibt in Betracht ihrer Güte, der aus dem rothen Queckſilberniederschlage bereiteten, die man überhaupt über oder unter 4,00 Grad anschlagen kann, nicht viel nach. Betrachtet man, daß die Pflanzen, ungeachtet sie sich auf eine gewiße Art in einer gezwungenen Lage befinden, doch im Stande sind,

eine

eine so gute Luft zu entwickeln: so dünkt mich, kann man, ohne Gefahr zu irren, schließen, daß diejenige Luft, welche sie in ihrer Freyheit auf eine unsichtbare Weise aushauchen, an Reinheit noch die übertreffen müsse, welche sie uns in einem gewaltsamen Zustande geben, ja so gar die wir aus dem rothen Queckſilberniederschlage erhalten.

Ich verschloß einige Zweige von Süßholze (Glycyrrhiza glabra L.) in eine mit Lebensluft von 3,00 Grad gefüllte Glocke, so, daß die Ende dieser Zweige im Wasser standen, und ließ sie 2 Stunden lang an der Sonne stehen. Nachdem ich die Luft prüfte, war sie bis auf 3,11 verbessert. Diesen Erfolg beobachtete ich mehrere Mahle, wiewohl er nicht immer aus leicht zu errathenden Ursachen eintrifft.

Aus dieser letztern Thatsache folgt also, daß diejenige Luft, welche die Pflanze in der eingeschlossenen dephlogistisirten verbreitete, viel reiner seyn müsse, als die in der Glocke selbst; denn würde sie beyläufig die nähmliche Reinheit gehabt haben: so hätte die geringe Luftmenge, welche die Pflanze innerhalb 2 Stunden geben konnte,

der ganzen mit der Pflanze eingeschlossenen Luftmasse gar keinen Gütegrad mitheilen können. Also mußte die Luft aus der Pflanze wirklich viel reiner gewesen seyn.

Neun

Neun und zwanzigster Abschnitt.

Die in dem Gewebe oder dem Marke der Pflanzen selbst enthaltene Luft hat sowohl am hellsten Tage, als in der Nacht beyläufig die nähmliche Beschaffenheit, welche die sie umgebende Luft hat. Diese Beobachtung ist ein von denen Beweisen, daß die Pflanzenluft immerwährend durch eine neue Luft verändert wird, die in dem Maße hineingehet, in welchem die Pflanzenluft herausgehet.

Wenn das Sonnenlicht die Ursache der Ausarbeitung der Lebensluft ist, und wenn ihre Abwesenheit oder die Dunkelheit eine entgegengesetzte Wirkung äußert, so möchte man beym ersten Anblicke glauben, hieraus müßte den folgen, daß die mit Pflanzen eingeschlossene Luft am Tage dephlogistisirt, und in der Nacht mephitisirt seyn müsse. Allein dieß folgt bey weitem nicht. Die Ursache ist diese. Die Luft, welche aus den Pflanzen duftet, wird vermittelst der Lebenskraft der Pflanzenorgane hera usgestossen, so wie die aus-

dunstbare Feuchtigkeit derselben, oder wie bey den Thieren die unsichtbare Materie, der Harn ꝛc. Die Pflanzen entledigen sich derselben, nachdem sie so viel davon eingesogen haben, als sie bedürfen, oder nachdem sie selbe so weit verarbeitet haben, als sie vermög der höchsten Weisheit hiezu bestimmt sind. Und begreiffen wir auch auf eine befriedigende Art nicht, wozu die Pflanzen mephitische Luft in der Nacht aushauchen, und sobald die Sonne untergehet, so dürfen wir doch nicht weniger dem Zeugniße unsrer Augen glauben, die uns diese wahrhafte Erscheinung offenbar zeigen.

Pflanzen, die voll Luft sind, wie z. B. die Binsen, Schwerlilie und viele andere, scheinen ihre Luft sehr leicht und geschwind zu erneuern, und zwar innerhalb einer halben Stunde, wie ich es schon gezeigt habe. Diese Leichtigkeit ist wahrscheinlich die Ursache, daß die enthaltene Luft in den Pflanzen von der umgebenden in nichts verschieden ist; dagegen die Luft in fleischigen Gewächsen z. B. in der Hauswurzel am Tage zum Theil dephlogistisirt ist, ehe sie noch die Pflanze selbst verlassen hat. Die Thatsachen, die dieß beweisen, sind schon anderswo angeführt.

Ich habe auch schon bewiesen, daß die in den Binsen und andern Pflanzen vorhandene Luft, im natürlichen Zustande, an der Sonne niemahls dephlogistisirt und in der Dunkelheit niemahls phlogistisirt ist, weil die Lufttheilchen die Oberfläche der Pflanzen erst verlassen, so bald sie an der Sonne die Dephlogistisirung, und in der Dunkelheit die Mephitisirung bekommen haben, und weil eben so viele Lufttheilchen aus der umgebenden Luft sogleich an ihre Stelle treten. Man wird nicht zweifeln, daß diese Theorie auf Naturgesetze gegründet ist, wenn man erwäget, daß die in der Pflanze gegenwärtige Luft an der Sonne mehr und mehr dephlogistisirt, und in der Dunkelheit mehr und mehr mephitisirt wird, so bald man vermittelst des Wassers, womit die Pflanzen bedeckt werden, der auszuhauchenden Luft den Ausgang, und der neuen den Eingang erschweret.

Dreyßigster Abschnitt.

Gute Gartenerde mephitisirt die Luft allezeit. — Folgerungen aus dieser Beobachtung für die Versuche mit Pflanzen.

In contemplatione naturæ nihil potest videri supervacaneum.

Plinius.

Die beste Erde, und vor allen die in den Mistbeeten dünstet mephitische Theile aus, weil sie aus vielen verweslichen Substanzen bestehet. Diese Ausdünstung nimmt bey der Wärme folglich an der Sonne zu.

Ich that unter eine Glocke, die 46 Kubikzoll gemeine Luft enthielt 4 Kubikzoll gut durchgesiebte und befeuchtete Erde aus dem botanischen Garten, die ich von 7 Uhr Abends bis am andern Tag 6 Uhr Abends an freyer Luft stehen ließ. Die Luft war um 12 Grad unterhalb ihrer vorigen Güte verschlimmert, und enthielt keine fixe Luft; vielleicht ist sie von der Feuchtigkeit der Erde verschlungen worden.

Ich

Ich setzte um 9 Uhr früh vier sehr lebhafte und 5 Zoll hohe Pflanzen von der Pfeffermünze (Mentha piperita L.) unter eine Glocke von 160 Kubikzoll. Die Pflanzen standen in ihrem Topfe mit guter feuchter Erde. Um 6 Uhr Abends prüfte ich die Luft. Sie war von 99 bis 93 Grad verschlimmert.

Am andern Tag nahm ich die nähmlichen Pflanzen aus ihrem Topfe, wusch ihre Wurzeln rein, und verschloß sie unter dieselbe Glocke, die ich mit einer durch das Athmen leicht mephitisirten und von aller fixen gereinigten Luft angefüllt hatte. Die Wurzeln der Pflanzen standen in etwas Wasser. Am Abend um 6 Uhr war die Luft verbessert, und in den Zustand der gemeinen gesetzt.

Es ist also sehr wahrscheinlich, daß man bey denen Versuchen, wo eine große Oberfläche feuchter Erde mit kleinen Pflanzen der Sonne ausgestellet wird, wegen eines Fehlers in Rücksicht dieser Beobachtung einen seiner Erwartung ganz widrigen Erfolg erhalten kann.

Hat

Hat es nicht einiges Ansehen, als ob die faule Gährung in den mit Mist angefüllten Erden, indem sie die Luftschichte über der Erde zersetzet, etwas zur Gedeihung der Pflanzen beytrage, und eine beträchtliche Nahrung bereite?

Ein

Ein und dreyßigster Abschnitt.

Von der außerordentlichen Menge dephlogistisirter Luft, die man aus Gewächsen im Brunnenwasser ohne Hinzuthuung einer Säure an der Sonne erhalten kann. — Wahrscheinlichkeit der Verwandlung des Wassers in Luft.

Es dünkt mir sehr wahrscheinlich, daß jede mit Wasser bedeckte Pflanze an der Sonne eine sehr große Menge Lebensluft geben würde, wenn sie lang genug im Wasser leben könnte. Selbst Wasserpflanzen, wie der Flußwasserfaden sterben endlich darin. Diejenigen Substanzen, welche sich noch am besten darin halten, sind Priestleys grüne Materie, und die von mir anderswo weitläuftig beschriebene gekörnte grüne Materie, welche beyde in großen Bassinen anzutreffen sind.

Ob ich gleich die zwey letztern Substanzen nicht für Pflanzen halte, so glaube ich indessen doch, daß sie in Rücksicht der Erzeugung einer Lebens-

luft

luft im Sonnenlichte, dem nähmlichen Naturgesetze, wie die Pflanzen unterworfen sind.

Ich that 3 Kubikzoll von der genannten gekörnten grünen Materie in eine Glaskugel von 218 Kubikzoll mit Brunnenwasser, und stellte die Oeffnung der Kugel in Queckſilber. Am Ende der vierten Woche erzeugte sie noch Luft, wiewohl schwach. Die ganze Menge derselben in der Kugel war 62 Kubikzoll von 3,38 Grad Güte.

In einer andern ähnlichen Kugel mit Brunnenwasser, worin 4 Kubikzoll von dieser gekörnten Materie waren, und deren Oeffnung ebenfalls im Queckſilber stand, erhielt ich nach einem Monath 75 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 3,03 Grad.

Diese große Menge Luft konnte weder im Wasser, noch in der gekörnten Materie unter der Gestalt von Luft existiret haben; es muß also diese Substanz ein Vermögen besitzen, entweder das Wasser oder einen im Wasser oder in ihr selbst befindlichen Stoff in Luft zu verwandeln.

Diese Idee habe ich schon im ersten Bande angenommen.

Zwey und dreyßigster Abschnitt.

Die Pflanzenblätter geben eine reinere Luft, wenn die Sonne ihre glänzende Oberfläche beleuchtet, als wenn ihre Unterfläche dem Lichte ausgesetzt ist.

Alle Pflanzen stellen so viel möglich, die glänzende Oberfläche ihrer Blätter der Sonne entgegen, so, daß man nur mit Mühe ein Blatt finden dürfte, dessen untere Fläche von den Sonnenstrahlen getroffen wird. Es scheinet sogar, daß sich einige etwas gegen die Sonne wenden, wie es die Blüthen offenbar thun. Alles dieß ist eben so wenig wunderbar, als daß sich Pflanzen dorthin neigen, wo es am hellesten ist. Aber sonderbar ist es in Rücksicht der beyden Flächen der Blätter und ihres Taggeschäftes, daß, wenn sie der Sonne so ausgesetzt werden, daß das Licht gerade auf ihre Unterfläche fällt, sie keine so reine Luft aushauchen, als wenn sie das Licht auf ihre obere oder gefirnißte Fläche bekommen.

Als ich 1780 in Passy unweit Paris war, setzte ich am 3ten Junius in Gegenwart meines verehrungswürdigsten Freundes Benjamin Franklin einige wilde Kastanienblätter mit Brunnenwasser bedeckt dergestalt an die Sonne, daß ihre gefirnißten oberen Flächen wie im natürlichen Zustande beleuchtet wurden. Neben diesem Geräth stellte ich ein anderes Gefäß mit eben so viel Blättern, deren untere Flächen nur Sonnenlicht bekamen. In beyden Gefäßen kamen Luftbläschen zuerst auf der Unterfläche oder dem Rücken der Blätter zum Vorschein, wie es den meisten eigen ist (*). Nachdem sie von 2 Uhr Nachmittags bis 4 Uhr gestanden hatten, fand ich in dem Gefäße mit den Blättern in ihrer natürlichen Lage etwas mehr Luft; ihre Güte war 2,11 Grad, und die in dem andern Gefäße 1,97. In einem andern Versuche hatte die Luft aus den Blättern in ihrer natürlichen Lage an der Sonne 2,10, die aus den umgekehrten 1,90 Grad.

Ich ließ einige Blätter oder vielmehr Zweige von **Hirschkolbenbaum** (Rhus typhinum L.) in einer wasservollen Glocke 5 Stunden lang an der Sonne

(*) Ich habe von der verschiedenen Bildung der Luftbläschen auf verschiedenen Blättern 2 B. 4 Abschnitte weitläufig abgehandelt.

Sonne stehen. Die Blätter waren so geordnet, daß ihre glänzende Oberflächen dem Sonnenlichte ausgesetzt gewesen sind. Eine andere ähnliche Glocke mit eben so viel Blättern, deren Unterfläche der Sonne entgegen sah, ward neben die vorige gesetzt. Die Luft aus den Blättern in der ersten Glocke war 2,36 und die aus der zweyten von 2,28 Grad Güte.

In einem andern Versuche mit eben den Blättern war der Unterschied beyläufig der nähmliche; in einem dritten nur wie 2,35 zu 2,32, und in einem vierten wie 2,28 zu 2,29.

Ich setzte einige Zweige von gebeerten Taxusbaume (Taxus baccata L.) mit Wasser an die Sonne. In einer Glocke waren die Blätter umgekehrt, in der andern nicht. Die erhaltene Luft aus den letztern war 2,23, aus den erstern 2,03 Grad.

Ich wiederhohlte diesen Versuch noch einmahl, und der Unterschied war wie 2,28 zu 2,21.

Der beständige Erfolg von diesen Versuchen war also, daß die erhaltene Luft reiner gewesen ist, wenn die mit gemeinem Wasser bedeckten Blät-

ter sich in ihrer natürlichen Lage befanden, als wenn sie ihre Unterfläche der Sonne zugekehrt hatten.

Die Ursache, warum die Natur die Oberfläche der meisten Pflanzen gleichsam mit einem Firniß überstrichen habe, scheint mir diese zu seyn, damit die Sonnenstrahlen die Substanz der Blätter nicht durchdringen könne, sondern davon abprelle, um selbe nicht zu viel zu erhitzen. Diese Kühle ist bey heißer Witterung sehr nothwendig, ohne welche alle Blätter an den Bäumen verdorren würden. Denn hiedurch werden sie immerwährend unsichtbar bethauet, weil die warme Luft, während der Berührung der kühlern Oberfläche der Blätter, ihre Feuchtigkeit an selbe, in Gestalt eines unsichtbaren Thaues absetzt. Warme Luft kann eine große Menge Wasser in sich aufgelöset halten, das sich augenblicklich auf die Oberfläche kalter Körper niederschlägt. Sollten die Gewächse so stark erhitzt werden, als leblose Körper, so möchte wohl keines der Sonnenhitze, besonders in heißen Himmelsstrichen, widerstehen.

Drey und dreyßigster Abschnitt.

Das, was die Pflanzen in fauler, brennbarer und phlogistischer Luft erhält, ist keinesweges derjenige Stoff, wovon diese Lüfte ihren Nahmen haben, sondern die in derselben gegenwärtige Menge athmenbarer Luft. — Digression zu der Lebensluft und ihren Nutzen.

Der Luftkreis ist für das thierische und vegetabilische Leben das gemeinschaftliche Element, und die Lehre, daß eine zur Erhaltung des thierischen Lebens unfähige Luft die gedeihlichste Nahrung für Pflanzen sey, scheint irrig, wenigstens äußerst übertrieben. Ich habe bewiesen, daß die Gewächse in der reinsten Lebensluft zum Erstaunen gut gedeihen, und in einer thiertödtenden Luft, von was immer für einer Natur zu Grunde gehen. In diesem Falle bleibt der Pflanze zur weitern Dauer ihres schwachen Lebens keine andere Hülfe übrig, als daß man sie dorthin bringe, wo sie in die umgebende giftige Luft etwas athmenbare verbreiten kann.

Diese Rettung verschafft das Sonnenlicht allein, ohne welche die Pflanze ungezweifelt stirbt.

Da also nur die Verbesserung des brennbaren Stoffes in der Luft, womit die Pflanze eingeschlossen ist, dieselben vermittelst einer geringen Menge athmenbarer Luft verdünnet die Ursache ist, daß sich die Pflanze erhalten kann, so wird man Mühe haben zu begreiffen, wienach dieser Stoff denselben wirklich heilsam seyn könne, besonders wenn man erwäget, daß die Pflanze unter den Umständen, wo sie wachsen und gedeihen kann, ohne jedoch Lebensluft ansarbeiten zu können (z. B. an einem wenig beschatteten Orte) nur desto geschwinder eingehet, je mehr die mit ihr eingeschlossene Luft mephitisirt ist.

Das Sonnenlicht verschafft den Pflanzen in einer solchen Lage kein Nahrungsmittel, aber es reizt sie, um ein Gegengift wider die sie umgebende Luft erzeugen; weil die Pflanzen in der Dunkelheit sich sehr gut nähren, geil und geschwinder wachsen, als an der Sonne, besonders wenn die umgebende Luft athmenbar ist.

Wäre das brennbare Wesen die Nahrung der Pflanzen, so würden diese in der brennbaren Luft

lebhaft

lebhaft wachsen. Wäre es derjenige Stoff, den thierische und vegetabilische Substanzen während ihrer Faulung ausdünsten: so würden Pflanzen in einer Luft, wo solche Substanzen verwesen, am besten gedeihen. Wäre der phlogistische Stoff, wie ihn Priestley nennt, der eigentliche Erhalter des Pflanzenlebens, so würde man sie in phlogistischer Luft, (welche die französischen Gelehrten Mofette zu nennen anfangen) besonders lebhaft wachsen sehen. Wäre es endlich die Luftsäure oder fixe Luft, so würden sie darin nicht zu Grunde gehen. Eben so wenig gibt es auch ein Gemisch von allen diesen Stoffen, das die Pflanzen lebend erhalten kann; denn man mag die erwähnten Lüfte in was immer für einer Menge, oder alle zusammen mischen, so sterben die Pflanzen dennoch, wofern nicht etwas athmenbare Luft dabey ist, ohne alle Rettung.

Man könnte einwenden: diese Stoffe, die concentrirt den Pflanzen schlechterdings schädlich sind, könnten in einem verdünnten Zustande ihnen heilsam und zu ihrer Erhaltung sogar nothwendig seyn. Dieser Meynung bin ich auch, weil ich bemerke, daß die Atmosphäre immer einen Theil dieser Stoffe enthält. Allein, wenn ich glaube, daß sie heilsam sind, so kann ich sie doch nicht für unumgänglich nothwendig halten; weil ich wieder bemerke, daß

die Pflanzen in der reinsten Lebensluft geil wachsen. Daher bin ich geneigt zu glauben, die höchste Weisheit habe nicht so viel Rücksicht auf Pflanzen als auf Thiere genommen, da sie so viele Mittel in die Natur geleget hat, um zu verhüten, damit der Luftkreis niemahl eine außerordentliche Reinheit erreiche; und diese Mittel, welche die gemeine Luft nach langer Zeit endlich in Lebensluft verwandeln könnten, hat der Schöpfer eng begränzt. Während sich die Gewächse sehr wohl in der reinsten Luft erhalten würden, wie es meine Versuche anzugeben scheinen, möchten die Thiere wohl übel zu stehen kommen, und zwar in verschiedener Rücksicht, z. B. der Gebrauch des Feuers würde so gefahrvoll und schrecklich seyn, daß der erste Funke alles, was verbrennbar ist, zur hellsten Flamme auflodern machen würde; und wir selbst würden jeden Augenblick in Gefahr stehen, ein Raub dieses schrecklichen Elements zu werden. Die Verrichtungen des Athmens und der Verdauung würden außerordentlich belebt werden, und die Menge Nahrungsmittel, welche jetzt zehen Menschen hinlänglich nähret, würde einem einzigen nicht hinreichende Nahrung verschaffen (*). Der Erdball würde also

(*) Man hat mehr Eßlust bey Kalter, als bey warmer Witterung, auch mehr auf dem Lande, als in Städten, und mehr zur See, als

auf

also entvölkert werden und die noch übrigen wenigen Bewohner würden sich durch die elendesten Arbeiten kaum genug verschaffen können, um ihre unersättliche Eßlust zur Erhaltung ihrer Kräfte zu stillen. Der zu große Grad der immerwährend gereitzten Lebenskräfte würde unsre Organe zu schnell abnutzen, und die Lebensdauer um vieles verkürzen. Wenn schon einige Grade der Reinheit, welche die Seeluft vor der Luft auf festen Lande besitzet, auf diejenigen eine so bemerkbare Wirkung äußern, welche sie athmen; was wird nicht eine so reine Luft aus Queckſilberkalke bewirken, im Falle wir selbe allein athmen würden? Wünschen wir uns also nicht den Genuß einer Wollust, deren Uebermaß wahrscheinlich, wie alle andern übermäßig genoßenen Wollüste, die Gränzen unsrer Existenz verkürzen würde. Benutzen wir vielmehr den von der Natur uns gegebenen Vortheil, länger, als die meisten andern Thiere zu leben, und machen wir uns auf

auf festem Lande. Zur See deßwegen, weil man da eine viel reinere Luft athmet, wie ich es in einer Abhandlung über die Reinheit der Seeluft gezeiget habe. Siehe die Philoſoph. Trans, Vol. LXX. und meine vermischten Schriften 2 B. S. 237 der 2ten Auflage. Diese Betrachtung zeigt uns den großen Nutzen, den wir von der Anwendung der Lebensluft in verschiedenen Krankheiten heben können, und wir würden uns kaum davon eine solche Menge zu verschaffen im Stande seyn, welche uns schaden könnte.

der wahrhaft sehr beschränkten Bahne, die wir in der Welt durchzulaufen haben, einer dem andern nützlich.

Since life can little more supply,
Than just to look about us and to die.

Vier

Vier und dreyßigster Abschnitt.

Warum die mit destillirtem oder gekochten Wasser bedeckten Pflanzen an der Sonne bald zu Grunde gehen, und warum diese Wasser keine Luft enthalten.

Weil die Gewächse keine fortschreitende Bewegung besitzen, so können sie ihre Nahrung nicht, wie die Thiere aufsuchen, und weil sie mit keinem Behältniß zur Aufbewahrung der Nahrungsmittel versehen sind, so müssen sie nicht nur allein alles zu ihrer Erhaltung Nothwendige an dem Orte finden, wo sie befestiget sind, sondern auch immerwährend ihre Nahrung auf ihrer ganzen Oberfläche einsaugen, sobald als ein gewisser Grad Wärme ihr Wachsthum belebet hat. Da also die Gewächse nur mit der Erde und der Luft in Berührung stehen, so müssen sie alles, was sie während ihrer Lebensdauer brauchen, in der Erde und in der Luft finden.

Die Atmosphäre ist ein Chaos, das aus verschiedenen Bestandtheilchen bestehet, die sich

verei-

vereinigen und zerlegen, und welche die Erde, das Wasser, lebende und todte Thiere und Gewächse unaufhörlich ausdünsten, und welche die tägliche Umdrehung der Erdkugel zuführet, um sie derjenigen, welche Luft und Wärme mitbringen, und die Erscheinungen und Veränderungen am Tage in der Atmosphäre hervorbringen, wieder periodisch zu entziehen. Dergleichen Erscheinungen sind Nebel, Thau, Regen, Wolken, Winde, Elektricität, Gewitter und alle übrigen Begebenheiten im Luftkreise.

Dieser unermeßliche Luftocean, auf dessen Boden wir herumkriechen, und an dem wir vermöge der Schwere unsers Körpers, die dem allgemeinen Gesetze der Schwere aller übrigen Wesen folgt, angeklebet sind, unendlich zusammengesetzter, und in seinen Bestandtheilen wandelbarer und veränderlicher als der Wasserocean, scheint die Urquelle oder das allgemeine Meer aller Wesen zu seyn, die wir auf dem Erdballe finden, und die ins Thier- und Gewächsreich gehören. Eine große Menge lebloser unbeseelter Körper, die wir ins Mineralreich verweisen, entspringt vielleicht aus dieser atmosphärischen Masse. Z. B. Sehen wir nicht noch heute ganze Berge aus Bruchstücken und Trümmern von Schalthieren bestehen?

(Es

Es scheint, daß die Gewächse in Rücksicht der Eigenschaft ihrer Nahrung, wie die Thiere geschaffen seyn, sie sind nicht allein auf ein einziges Nahrungsmittel beschränkt, sondern mehrere dienen ihnen zur Nahrung; d. i. die mit einem oder dem andern Bestandtheile mehr oder weniger beladene Luft dient ihnen gleichmäßig zur Nahrung, wofern sie dieses Elementes auf eine gewisse Zeit gänzlich beraubt sind. Im luftleeren Raume stirbt eine Pflanze bald. Vielleicht gehet sie im destillirten und sodann gedachten Wasser noch geschwinder zu Grunde, wenigstens an der Sonne. Die Ursache hievon scheint diese zu seyn, weil die im luftleeren Raume befindliche Pflanze bald einen Theil ihrer eigenen Luft verbreitet, die zu ihrer Erhaltung auf einige Zeit dienen kann, besonders an der Sonne, wo sie eine athmenbare Luft ausströhmet, die ihnen, wie ich bewiesen habe, in allen Lebensepochen heilsam ist. Eine Pflanze, die mit vollkommen luftleeren Wasser bedeckt ist, ist auf alle mögliche Art der Nahrung gänzlich beraubt, deren sie an der Sonne sehr dringend bedarf. Haucht sie in dieser Lage auch noch so wenig Luft aus, so wird diese vom Wasser augenblicklich verschlungen, und die Pflanze wird aller Hülfe beraubt, bald entkräftet und stirbt. Man kann eben nicht mit Grunde sagen, daß die Berührung des reinen Wassers den Gewächsen

schade,

schade, weil ihnen Regen- und Schneewasser, die viel reiner als Brunnenwasser, sehr heilsam sind. Auch ist es genug bekannt, daß Pflanzen, die man mit ihren Wurzeln in reines, destillirtes Wasser stellt, sehr wohl vegetiren.

Also ist im sehr reinem Wasser kein besonderer und schädlicher Stoff, der die Pflanzen krank macht und tödtet; die Ursache ihres Eingehens scheint vielmehr in dem Mangel einer luftförmigen Flüßigkeit zu liegen. Diese Behauptung dünkt mir desto wahrscheinlicher, weil das nähmliche Wasser, nachdem es durch mehrere nach und nach hineingesetzte Pflanzen an der Sonne mit etwas Luft beladen worden ist, endlich fähig wird, das Leben anderer Pflanzen, die man hinein gethan hat, zu unterhalten. Ein anderer Beweis für diese Lehre ist dieser, daß dasjenige Wasser, welches man mit etwas Luft, besonders fixer Luft, die es sehr begierig anfnimmt, beladen hat, die für Pflanzen belebende Kraft bekommt.

Fünf und dreyßigster Abschnitt.

Pflanzen aus heißen Ländern, die in Treibhäusern erzogen, geben, mit Brunnenwasser bedeckt, an der Sonne überhaupt nicht so viele und so reine Luft, als die unter freyem Himmel wachsenden; auch ertragen sie die Berührung eines stark mit fixer Luft gesäuerten Wassers weniger, als die aus unserm Klima, indeß hauchen sie doch an der Sonne in einem leicht mit fixer Luft angeschwängerten Wasser eine ziemlich dephlogistisirte Luft aus.

Ob wir gleich in unsern Treibhäusern die meisten Gewächse aus heißen Ländern mit ziemlichen Glücke erziehen, so bleibt es doch wahr, daß diese Gewächse nicht die Lebhaftigkeit haben, mit der sie in ihrem Vaterlande vegetiren. Ihre Früchte werden nicht so groß, auch nicht so schmackhaft. Diese Schwäche, die natürliche Folge einer erzwungenen Erziehung, ist die wahrscheinliche Ursache, warum die meisten solchen Pflanzen im Wasser an der Sonne nicht so

reine

reine Luft geben, als die in freyer Luft leben. Indeß hat diese allgemeine Regel doch auch ihre Ausnahmen; denn fleischige Pflanzen aus heißen Ländern ströhmen reine Luft in Menge, wenn sie mit Brunnenwasser an der Sonne stehen. Dergleichen sind die Cacten, Agaven, Aloen, das **baumige Immergrün** (Sempervivum arboreum L.) ꝛc. Nichts destoweniger muß einige Wochen hindurch die Witterung warm gewesen seyn, damit diese Pflanzen alle Lebhaftigkeit erhalten, um diese Luft in großer Menge geben zu können. Niemahl habe ich aus diesen Pflanzen so viel Luft erhalten, als im August und September 1780, da der Sommer vorzüglich warm und die Witterung heiter gewesen sind.

Ich setzte an einem Septembertage einen Zweig von der **langblüthigen Lobelie** (Lobelia longiflora L.) (eine sehr schöne aber äußerst giftige Pflanze) der $\frac{1}{3}$ Kubikzoll Raum einnahm, in 70 Kubikzoll Brunnenwasser, beschwängert mit 24 Kubikzoll fixe Luft, und ließ sie an der Sonne in offener Luft lange stehen. Ich erhielt 11 Kubikzoll Luft von 300 Grad, die $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll fixe hatte.

Zur

Zur nähmlichen Zeit ward ein anderer Zweig von eben derselben Pflanze in eine ähnliche Glocke mit 80 Kubikzoll Brunnenwasser neben die vorige an die Sonne gestellt. Dieser gab nur 1 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 1,76 Grad.

Doch habe ich zu einer andern Zeit mehr Luft erhalten.

Am nähmlichen Tag setzte ich einige Zweige von der **seidenförmigen Passionsblume** (Passiflora holosericea L.), die 2 Kubikzoll Raum einnahmen in 70 Kubikzoll Wasser, das etwa mit 24 Kubikzoll fixer Luft gesäuert war. Nachdem sie fünf Stunden lang an der Sonne gestanden, fand ich 11 Kubikzoll Luft, wovon 5 Kubikzoll fixe, und das Uebrige dephlogistisirte Luft von 2,48 Grad waren.

Eben so viele Zweige von dieser Pflanze gaben in 70 Kubikzoll Brunnenwasser ohne fixe Luft in eben dieser Zeit 2 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 2,12 Grad Güte.

Um einen Vergleichungsversuch zu haben, that ich zu eben der Zeit so viel von dem **gebeerten Taxusbaum** (Taxus baccata L.) als 2 Kubik-

zolle Raum einnehmen in 70 Kubikzoll Wasser mit fixer Luft gesäuert wie oben. Ich erhielt 15 Kubikzoll Luft; 4 Kubikzoll waren fixe, das übrige dephlogistisirte von 2,85 Grad.

Eben so viel von dieser Pflanze in 70 Kubikzoll reinem Brunnenwasser ohne fixe Luft gab an der Sonne 4 Kubikzoll dephlogistisirte Luft von 2,30 Grad ohne alle fixe Luft.

Aus diesen Thatsachen folget nun, daß überhaupt die in Treibhäusern erzogenen Pflanzen keine so reine und so große Menge Luft geben, als die in unserm Klima; daß sie für eine mäßige Menge fixe Luft im Wasser ziemlich empfindbar sind, worin sie eine ziemlich reine Luft in nicht geringer Menge ausströhmen, ungeachtet ein berühmter Schriftsteller behauptet, daß sie in einem solchen Wasser allezeit schlechte Luft hauchen.

Die **ruthenförmige Fühlpflanze** (Mimosa virgata L.) die genannte **Lobelie** und **Passionsblume** gaben mir an einem andern Tag im Brunnenwasser, daß die Hälfte seines Inhaltes fixe Luft hatte, an der Sonne beyläufig die nähmliche Menge dephlogistisirte Luft.

Diese

Diese Pflanzen, wie fast alle andern aus was immer für einem Himmelsstrich, ertragen die Berührung eines mit fixer Luft gesättigten Wassers nicht. Sie gehen darin leicht zu Grunde, und geben wenig und zuweilen gar keine reine Luft, sondern eine große Menge fixe. Indeß bestehet doch noch immer Herr Senebier darauf, daß die Pflanzen in einem mit fixer Luft gesättigten Wasser an der Sonne eine große Menge Lebensluft geben.

Sechs und dreyßigster Abschnitt.

Eine Pflanze, die, mit Brunnenwasser bedeckt, im Sonnenlichte gute dephlogistisirte Luft gibt, ist nicht immer im Stande, die mit ihr eingeschlossene Luft an der Sonne zu verbessern. — Einfluß des Klima auf diese Art Versuche. — Ursache der Fehler einiger Physiker. — Weitere Beweise, daß die Luft in der Substanz der Pflanzen selbst ausgearbeitet wird.

Es scheinet sonderbar genug, daß eine Pflanze, die z. B. eine durch das Athmen oder die Flamme mephitisirte Luft an der Sonne in wenig Zeit verbessert, sehr oft, sobald diese Luft die Güte der gemeinen erhalten hat, mit einem Mahle aufzuhören scheinet, etwas zur Güte derselben beyzutragen. Dieser Fall kommt bey den Pflanzen unsers Klima sehr oft vor. Fleischige Pflanzen hingegen aus heißen Ländern halten hierin nicht ein; sie machen diese Luft viel reiner, als die gemeine selbst ist. Die Ursache dieses Unterschiedes glaube ich ist diese, weil die Pflanzen aus heißen Himmelsstrichen einen

viel

viel größern Grad Wärme ertragen können, als die unsrigen, und bey einem Wärmegrad mit der Ausarbeitung der Lebensluft fortfahren, oder selbe in den Pflanzen eines gemäßigten Klima in Unordnung bringt. Europäische Pflanzen, die eine beträchtliche Hitze aushalten, wie die Hauswurzel, sind fast in dem nähmlichen Falle mit den Cacten, Agaven ꝛc. Man muß aber hier in Anschlag bringen, daß saftvolle fleischige Pflanzen von der Hitze nicht so leicht durchdrungen werden, als die mit dünnen Blättern. Ueberdieß scheint es mir immer, daß die Natur mehr dafür sorge, die Atmosphäre in einem rechten Mittelmaße der Reinheit zu erhalten, indem sie durch verschiedene Mittel die schädlichen Unreinigkeiten wegschafft, als sie reiner zu machen, als sie im natürlichen Zustande fast allenthalben ist. Die Endursache dieser Vorsicht zeigt eine unläugbare Spur von der unendlichen Weisheit, welche über das Gesetz wacht, welches sie gewollt hat.

Die in einem Gefäße eingeschlossene Luft wird an der Sonne natürlicher Weise mehr erhitzt, als die freye Luft. Also bekommt eine mit Luft eingeschlossene Pflanze leicht einen solchen Grad Wärme, der sie entkräftet, und von diesem Augenblicke nimmt ihr heilsamer Einfluß auf die sie umgebende Luft

ab, und hört endlich ganz und gar auf. Nun da das Vermögen der Pflanze, verdorbene Luft zu reinigen nicht so geschwinde erlöscht, als gemeine Luft zu verbessern, so muß man sich zuweilen getäuscht finden, wenn man durch Pflanzen eine gute Luft verbessern will. Wird was immer für eine Pflanze mit gemeiner Luft einige Tage nach einander an die Sonne gesetzt, am Abend herausgenommen, und den andern Morgen wieder hineingethan, so wird man die Luft meistentheils beträchtlich verbessert finden, besonderrs wenn man acht hat, daß die Pflanze von der Sonne nicht zu viel erhitzt wird. Den Schlüssel zu diesem Erfolge gibt der nächtliche mephitische Einfluß der Pflanzen auf die Luft. Im Brunnenwasser schlägt die Erzeugung der dephlogistisirten Luft durch Pflanzen niemahls fehl, weil das Wasser nicht so leicht, als eine gleiche Menge Luft erhitzt wird. Allein sobald es einen grossen Grad Wärme bekommen hat, sterben die Pflanzen eben so darin, als in einer zu viel erhitzten Luft. Daher haben die Physiker in Italien, Spanien und andern heißen Ländern, mehr als andere in gemäßigten Ländern von solchen Versuchen gerade einen andern Erfolg zu erwarten, als den sie würden geglaubt haben. Dort erhitzen sich die Pflanzen zu geschwind, und entwickeln statt guter Luft, schlechte. Auch geschieht solches am lichthell-

hellsten Tag, daß die entweder mit Luft oder Wasser an die Sonne gestellten Pflanzen, nachdem sie einige gute Luft gegeben haben, bald darauf eine schlechte erzeugen, woraus sich denn ein ganz umgekehrter Erfolg ergibt. Dieser Fall eräugnete mir vielmahl, da ich das Geräth zu lange an der brennenden Sonne stehen ließ.

Hier folgt ein Versuch, der die Wirkung der unmäßigen Hitze auf die Pflanzen bey solchen Versuchen beleuchten wird. Ich setzte eine ziemliche Menge von **geährtem Roßgrase** (Holcus spicatus L.) einer Wasserpflanze, deren Inneres voll Luft ist, in eine große Glocke voll Brunnenwasser um 10 Uhr Vormittag, an einem schönen Tag, an die Sonne. Nachdem ich die Luft aus einem Blatte herausgedrucket und geprüft hatte, war ich versichert, daß diese und die übrige in allen Blättern gemeine Luft ist. Ich nahm von Stund zu Stund ein Blatt von den übrigen aus der Glocke heraus, indem ich es durch das Wasser in eine kleine wasservolle Glocke gehen ließ, druckte die Luft mit den Händen heraus, und prüfte sie vermittelst des Eudiometers. Die geprüfte Luft war besser, als die vorige; und die Reinheit derselben nahm bis 2 Uhr Nachmittag zu, um welche Zeit die Hitze in der Glocke dergestalt zugenommen hat,

daß die Blätter in der Glocke sich entfärbten und endlich wie gekocht schienen. Gegen 4 Uhr prüfte ich wieder die Luft aus einem dieser Blätter, und sie war beträchtlich mephitisirt. Dieser Versuch beweiset denn nicht nur allein, daß die Lebensluft, welche die Pflanzen verbreiten, wirklich in ihrem Innern ausgearbeitet wird, (was ich schon genugsam bewiesen habe) sondern auch, daß man, wegen Unaufmerksamkeit auf alles, was vorgehet, einen ganz entgegengesetzten Erfolg bekommen kann, den man nicht erhalten haben würde, wenn man ihn eher untersucht hätte. Ueberdieß zeigt diese Thatsache noch, daß diejenigen Physiker, welche diese Versuche in heißen Himmelsstrichen wiederhohlen, aufmerksamer seyn müssen, als andere, wenn sie in das Geheimniß der Natur, in Rücksicht des Einflußes der Gewächse auf die Luft, eindringen wollen.

Sieben und dreyßigster Abschnitt.

Völlig trockene Pflanzen, die mit Brunnenwasser bedeckt an der Sonne stehen, bilden Luftbläschen. — Die entwickelte Luft ist mephitisch. — Indeß gibt es doch einige trockene Pflanzen, die im Wasser an der Sonne Lebensluft aushauchen.

Ich weiß nicht, ob trockene Blätter von allen Pflanzen im Brunnenwasser an der Sonne mit Luftbläschen bedeckt werden. Unter andern habe ich Lindenblätter versucht, nachdem sie auf dem Boden wohl getrocknet worden sind. Ich setzte sie mit Brunnenwasser bedeckt an die Sonne, und sie bildeten Luftbläschen, wiewohl langsam. Diese blieben durchgehends klein. Die erhaltene und geprüfte Luft war mephitisch. Herr Senebier glaubt, daß trockene Blätter schlechterdings keine Luft geben. Die trockenste Flechte (Lichen), die ich finden konnte, gab an einem schönen Tag mit Brunnenwasser bedeckt an der Sonne dephlogistisirte Luft. Auch die völlig trockene Tremelle Nostok entwickelt im Sonnenlichte ziemlich reine Lebensluft. Reibt

man sie aber zu einem feinen Pulver, oder schneidet man sie noch lebend ganz klein zusammen, so erhält man sodann an der Sonne bloß mephitische Luft.

Die gekörnte grüne Materie, die man in großen Wasserbehältnißen findet, giebt, auch zu einem Brey gerieben, allezeit dephlogistisirte Luft, nur muß sie vorher nicht trocken gewesen seyn; denn so bald sie trocken ist, bringt sie an der Sonne mehrere Tage hindurch nur mephitische Luft. Hat man aber das Wasser ein oder zweymahl erneuert, so fängt sie von neuem an, Lebensluft im Ueberfluß zu geben. Die Flußwasserfäden, sie mögen trocken, oder noch feucht zu einem Brey gestossen seyn, geben mephitische Luft. Alle diese sonderbaren Erscheinungen von der Tremelle, der gekörnten grünen Materie und den Flußwasserfäden habe ich in der Abhandlung über Priestleys grüne Materie beschrieben. Auch haben viele Mose, diese Eigenschaften mit der Tremelle gemein. Die Ursache hievon bestehet darin, weil viele von diesen Pflanzen, die wenigstens für solche angesehen werden, in ihrem trockenen Zustande nicht wirklich todt, sondern bloß erstarret sind. Das Wasser belebt sie bald wieder, indem es selbe durchdringet.

Viele im Winter ganz erfrorne Pflanzen, leben im Frühlinge wieder auf. Viele Insekten und Thiere besitzen die nähmliche Eigenschaft. Die Raupen, nachdem sie lange wie Steine gefroren waren, kehren wieder in das Leben zurück.

Acht

Acht und dreyßigster Abschnitt.

Diejenigen Pflanzen, die im Wasser an der Sonne eine fast immer gleichgute dephlogistisirte Luft geben, sind oft in Ansehung des Vermögens, die Luft in der Dunkelheit zu mephitisiren, beträchtlich verschieden.

Ungeachtet die **Königskerze** (Verbascum) das **Bilsenkraut** (Hyoscyamus) und ein Weinsprößling mir im Wasser an der Sonne eine fast gleichgute dephlogistisirte Luft gaben, so hatte doch der Weinsprößling die Luft in der Nacht nicht so viel mephitisiret, als die zweyerstern Pflanzen.

Ich ließ an einem schönen Sommertage zehn Samengehäuse von der **gemeinen Herzerbse** (Cardiospermum Halicacabum L.) mit Wasser bedeckt seit 9 Uhr früh bis 5 Uhr Nachmittag an der Sonne stehen. Die geprüfte Luft in der Glocke, hatte 1,43 Grad. Die Kapseln blieben ganz und ohne die geringste Rißе mit Luft angefüllt und ausgedehnt. Ich drückte selbe unter dem Wasser heraus; sie hatte 1,52 Grad.

Neben

Neben dieses Geräth stellte ich ein ähnliches mit zehn Samengehäusen von der **Judenkirsche** (Physalis Alkekengi L.). Die erhaltene Luft hatte 1,40, und die in den Kapseln eingeschlossene 1,50 Grad.

Ich setzte zehn Kapseln von der **Herzerbse** mit Wasser bedeckt an einen dunkeln Ort.

Nebenbey ward ein ähnliches Geräth mit eben so viel Kapseln von der **Judenkirsche** mit Wasser bedeckt, gestellet. Nach 16 Stunden war die in den Kapseln der **Judenkirsche** eingeschlossene Luft sehr phlogistisirt; sie hatte nur 7 Grad, indeß die in den Kapseln der **Herzerbse** von 53 Grad war.

Diesen Versuch wiederhohlte ich dreymahl, und immer war die Luft in den Kapseln der **Herzerbse** mehr phlogistisirt, als in der **Judenkirsche**.

Zehen Kapseln von dem **baumförmigen Blasensame** (Colutea arborescens L.) mit eben dem Wasser bedeckt, wurden die zwey vorigen Glocken gestellt. Sie verschlimmerten die Luft dergestalt, daß sie nur 7 Grad hatte.

Die Verschiedenheit der in diesen Kapseln enthaltenen Luft kommt, wie mich dünkt, von der verschiedenen Natur dieser Pflanzen, und keinesweges von einem Zufall her.

Gelbe Möhren mephitisiren die mit ihnen eingeschlossene Luft so gar im Winter mehr, als die meisten Wurzeln anderer Pflanzen selbe an dem schönsten Sommertage zu mephitisiren im Stande sind.

Neun und dreyßigster Abschnitt.

Noch einige Beweise, daß die Sonne eine Kraft auf einige Wurzeln und Früchte äussert, aber nicht auf Blüthen.

Ich habe im ersten Bande dieses Werkes zur Genüge gezeigt, daß die Hauptkraft der Pflanzen, Lebensluft in die Atmosphäre auszuhauchen, ihren Sitz in den Blättern hat; daß die Blüthen allezeit eine üble Luft geben, eben so auch die Wurzeln und Früchte, einige ausgenommen, deren mephitische Aushauchung die Sonne an einem hellen günstigen Tag zu hindern im Stande ist. Seitdem habe ich diese Kraft der Sonne auf einige Früchte mehr und mehr bestättiget gefunden, wobey aber alle Umstände günstig seyn müssen. Indeß muß man merken, daß diejenigen Umstände, welche die Ausarbeitung der Lebensluft in den Blättern ziemlich begünstigen, nicht eben so gut auf gewisse Früchte und Wurzeln wirken; denn zur nähmlichen Zeit, da die Blätter an der Sonne eine reine Luft geben, hauchen die Früchte an eben der Sonne eine mephitische aus. Aber auch oft erhält man

aus

aus gewissen Früchten und Wurzeln eine ziemlich reine Luft, wenn gewisse schwer zu bestimmende Umstände zur Hervorbringung dieser Wirkung beytragen.

Es eräugnete mir ziemlich oft, daß gewisse Früchte, die mir an einem schönen Tage und bey heissern Wetter mephitische Luft geben, an einem kalten Tage eine viel bessere Luft lieferten, als die gemeine war. Hier sind die Versuche, welche ich im Jahre 1782 am 20ten September angestellet habe. Die Witterung war damahls ziemlich kalt; es gab viele Winde und Wolken deckten oft die Sonne.

1 Versuch.

Ich setzte vierzehn Weinblätter, die zusammen $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll Raum einnahmen in 1,60 Kubikzoll Brunnenwasser um 10 Uhr Vormittag an die Sonne. Am Abend hatte ich $2\frac{3}{4}$ Kubikzoll Luft von 2,33 Grad Güte gesammelt.

2 Versuch.

Zur nähmlichen Zeit setzte ich an die Seite des vorigen Geräthes fünf Gurken, die miteinander 35 Kubikzoll Raum einnahmen, in eine 1,93 Ku-

bikzoll Brunnenwasser fassende Glocke. Ich erhielt $1\frac{1}{6}$ Kubikzoll Luft, verunreiniget mit etwas fixer. Ihre Güte war 1,19, folglich etwas besser als die gemeine von 100 Grad.

3 Versuch.

Drey weiße und reiffe Weintrauben, die 14 Kubikzoll an Raum betrugen, wurden neben die andern in eine 160 Kubikzoll haltende Glocke voll Brunnenwasser gethan. Die erhaltene Luft war $\frac{1}{2}$ Kubikzoll; mephitisch von 51 Grad.

4 Versuch.

Fünf grüne Aepfeln von 21 Kubikzoll Raum standen an dem nähmlichen Ort in einer Glocke voll Brunnenwasser, die 68 Kubikzoll hielt. Ich bekam $\frac{1}{4}$ Kubikzoll Luft, die noch schlechter war, als die vorige.

5 Versuch.

Zwey und vierzig grüne Bohnenhülsen, die 21 Kubikzoll Raum hatten, standen zu eben der Zeit in einer wasservollen Glocke von 160 Kubikzoll. Die erhaltene Luftmenge von $\frac{3}{5}$ Kubikzoll war völlig phlogistisirt; sie hatte nur 3 Grad, d. i. ein

Maß derselben nahm mit einem gleichen Maße salpeterartiger Luft einen Raum von 1,97 Grad oder Unterabtheilungen ein.

6 Versuch.

Zwölf blaue und reiffe Pflaumen von $8\frac{1}{2}$ Kubikzoll standen um eben die Zeit in einer Glocke mit Brunnenwasser von 116 Kubikzoll. Die Luftmenge betrug $\frac{1}{5}$ Kubikzoll von 80 Grad, und war also nur um 20 Grad schlechter als die gemeine Luft.

Alle diese Lüfte waren mehr und weniger mit fixer verunreiniget.

Im Jahre 1783 am 5ten Julius, da der trockene Nebel, der fast den ganzen Sommer hindurch währte und dicker als in den vorhergehenden Tagen war, erhielt ich aus zwanzig frisch abgebrochenen grünen Bohnenhülsen, die in 160 Kubikzoll Brunnenwasser fünf Stunden lang an der Sonne gestanden hatten, $2\frac{1}{4}$ Kubikzoll Luft, mit wenig fixer vermischt. Ihre Güte war 1,73 Grad.

Dreyzehn kleine grüne Birne gaben mir am 16ten Julius desselben Jahres $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft, wovon $\frac{1}{6}$ fixe war; das Uebrige hatte 1,52 Grad.

Der

Der Tag war schön, und die Wärme, wegen des trockenen Nebels, mäßig. Am nähmlichen Tage lieferten weiße noch sehr harte Weinbeere eine Luft von 1,50 Grad.

Am 11ten Julius bekam ich aus Weintrauben eine Luft von 2,05 Grad mit etwas fixer; an eben dem Tag aus Gurken eine etwas mephitische Luft von 66 Grad. Das Wetter war schön; der trockene Nebel überzog beständig den Himmel.

Im August erhielt ich aus Weinbeeren, die schon anfingen weich zu werden, wenig Luft ohne fixe; phlogistisirt, von 80 Grad. Der Tag war ziemlich schön, Nebel und Wolken verhüllten von Zeit zu Zeit die Sonne. Am nähmlichen Tag gaben wilde sehr grüne Kastanien eine wenig mephitische Luft von 51 Grad. Kastanien- und andere Pflanzenblätter hauchten um eben die Zeit eine ziemlich gute dephlogistisirte Luft aus.

Am 14ten September stellte ich weiße und rothe Weintrauben, Aepfeln, Birne, Pflaumen in verschiedenen mit Brunnenwasser gefüllten Glocken der Sonne aus. Alle diese Früchte waren reiff; der Tag ziemlich schön mit etwas Nebel. Alle gaben etwas Luft, die mephitisirt die Flamme auslöschte.

Die reinste Luft, welche ich aus Weintrauben im Brunnenwasser an der Sonne erhalten hatte, war vom 2,30 Grad. Nicht immer geben reiffe Weinbeere eine schlechtere Luft, als unreiffe.

Die Wurzeln der Senfpflanze und anderer Pflanzen, die ich versuchte, gaben im Brunnenwasser an der Sonne beständig mephitische Luft, ungeachtet Herr Senebier behauptet, daß sie keine geben. Ich nehme einige aus, z. B. Bachbungenwurzeln, die zuweilen eine bessere Luft gaben, als die gemeine war.

Am 4ten August 1783 stellte ich einige noch sehr grüne Schotten von der Acacie mit Brunnenwasser an die Sonne. Die Luft hatte $\frac{1}{20}$ fixe. Ihr Güte 1,60 Grad.

Neben diesem Geräthe standen einige Zweige von dem nähmlichen Acacienbaume mit eben dem Wasser an der Sonne. Die Luft war 2,13 Grad, ohne alle fixe.

Am 22ten Julius 1783 ließ ich einige Nußbaumblätter von 8 Uhr Morgens bis 2 Uhr Nachmittag im Brunnenwasser an der Sonne stehen. Die gesammelte Luft 1,54 war Grad.

Wein-

Weinblätter gaben zur nähmlichen Zeit eine Luft von 2,20 Grad.

Am nähmlichen Tag hauchten schwarze Nüsse im Wasser eine phlogistische Luft von 45 Grad. Sie hatte $\frac{1}{6}$ fixe Luft; wilde Kastanien um eben die Zeit eine Luft von 70 Grad mit $\frac{1}{8}$ fixe. Grüne Bohnenhülsen gaben an der Sonne eine Luft von 1,88 Grad ohne fixe.

An eben dem Tag schloß ich drey und zwanzig kleine Bohnenhülsen, die $2\frac{5}{6}$ Kubikzoll Raum einnahmen mit 8 Kubikzoll gemeine Luft ein. Diese ward gar nicht verändert.

Es erhellet also aus allen diesen Versuchen, daß diejenigen Umstände, unter welchen die Sonne einige Früchte in ihrer Aushauchung mephitischer Luft hindert, nicht eben dieselbe Wirkung auf alle Früchte äußern; indeß doch alle Pflanzenblätter ohne Ausnahme im Brunnenwasser an der Sonne Lebensluft geben.

Vierzigster Abschnitt.

Wirkung der Pflanzen im Sonnenlichte auf die Luft beym Frostwetter.

Die Pflanzen, die im Winter ihre Blätter nicht abwerfen, sind nicht ganz unthätig. Im Sonnenlichte löscht die heftigste Kälte ihren heilsamen Einfluß auf die Luft, nicht ganz aus. Ich habe viele von den immer grünen Pflanzen, und unter andern die Epheu- Myrthen- und Lorbeerblätter versucht. Ich schloß sie bey stark kalter Witterung mit Luft ein, die durch das Athmen mephitisirt war, und fand diese Luft offenbar verbessert, doch weit weniger als im Sommer.

Ich ließ einen Myrthenzweig während eines starken Frostes von 10 Uhr Vormittag bis gegen Sonnenuntergang mit einer durch die Lungen mephitisirten Luft an der Sonne stehen. Die Luft war wirklich verbessert, ungeachtet die innere Seite der Glocke mit einer Eisrinde ganz überzogen gewesen ist.

Ein und vierzigster Abschnitt.

Befördert oder hindert eine sehr mäßige Menge fixe Luft, die mit athmenbarer gemischt ist, das Wachsthum der darin eingeschlossenen Pflanzen?

Ausgebildete Pflanzen gedeihen in einem Gemische von athmenbarer mit wenig fixer Luft, ziemlich gut, besonders an der Sonne; wahrscheinlich deßwegen, weil sie des Einflußes des Sonnenlichtes genießen. Sie zersetzen oder saugen diese Luft bald ein. Ich finde in meinen Papieren, wo es in mehr, als einem Versuche scheinet, daß sich die Pflanzen in einem solchen Luftgemische besser befunden hatten. Nichts destoweniger durfte ich doch nicht auf der Wirklichkeit dieser Kraft der fixen Luft beharren, weil dieser Erfolg bey der größten Anzahl anderer Versuche nicht beständig gleichförmig ausgefallen ist. Auch habe ich schon einige Mahle erinnert, daß man sich in solchen Untersuchungen leicht täuschen kann, wofern nicht alle Umstände mit der äußersten Aufmerksamkeit beobachtet

werden, um so mehr, falls man sich mit wenigen Versuchen begnüget.

Könnte man von der Wirkung der fixen Luft in der Dunkelheit auf die Pflanzen auf die Wirkung schließen, welche sie an der Sonne gezeiget hat, so würde es ziemlich wahrscheinlich seyn, daß selbst eine geringe Menge von diesem Gemische aus athmenbarer und fixer Luft dem Fortgange der Vegetation zu jeder Zeit und in jeder Ausstellung wirklich schädlich sey.

Ich habe anderswo genugsam bewiesen, daß lebende Pflanzen in der Nacht fixe Luft erzeugen, die, wenn anders die eingeschlossene Luft keine Gemeinschaft mit der äußern hat, ihre Rolle spielt, und, zufolge ihrer Natur, ihre Kraft auf die Pflanzen ausübet.

Stellt man zwey junge Pflanzen, jede in eine gleich große und gleich gestaltete Glocke mit der nähmlichen athmenbaren Luft verschlossen in die Dunkelheit, so wird man finden, daß die Pflanze, deren Luft ein oder zweymahl innerhalb vier und zwanzig Stunden von der fixen gereiniget worden ist (die sich beständig in der Dunkelheit erzeuget) viel geschwinder gewachsen, als die in der andern

Glocke

Glocke, deren Luft von der fixen niemahl entleeret worden ist. Diese Beschleunigung des Wachsthums beobachtet selbst einige Stunden nach verrichteter Reinigung der Luft. Aber nur im Anfange eines solchen Versuches läßt es sich von der Wirkung einer geringen Menge fixer Luft urtheilen; weil es aus meinen andern Versuchen bekannt ist, daß eine große Menge derselben, gemischt mit athmenbarer, sogar das Leben der damit umgebenen Pflanzen vernichtet.

Die fixe Luft, in was immer für einer Menge sie auch mit mephitischen Lüften vermischt ist, hat das Vermögen nicht, die schädliche Wirkung dieser Lüfte auf Pflanzen und Samen im geringsten zu vermindern.

Zwey und vierzigster Abschnitt.

Von der Einsaugung der brennbaren Luft vermittelst Pflanzen an der Sonne.

Ich habe an einem andern Orte bewiesen, daß eine erwachsene lebhafte Pflanze, die mit reiner brennbarer Luft an der Sonne stehet, die Berührung dieser Luft eine Zeit lang aushält, und darin einen Theil dephlogistisirter Luft ausstreuet. So lange die Pflanze darin lebt, wird der Umfang der Brennluft beträchtlich vermindert. Herr Priestley hat eine solche große Einsaugung brennbarer Luft von einer Wasserpflanze, die er willow plante nennt, beobachtet. Indeß muß man aus dieser Thatsache noch nicht schließen, daß diese Pflanze allein die erwähnte Luftart absorbire, weil das Wasser viel von der in einer Glocke eingeschlossenen brennbaren Luft an der Sonne selbst verschlingt. Hier folgt das Verhältniß von dieser Einsaugung in zweyen Fällen, das aber nicht immer genau so zutrifft.

Am 2ten Junius stellte ich eine Glocke mit 7 Kubikzoll brennbarer Luft aus Eisen und Vitriolsäure,

säure gefüllt, an die Sonne. Ich that einige sehr lebhafte Kressenpflanzen hinein, die sammt den Wurzeln $\frac{1}{9}$ Kubikzoll Raum einnahmen. Diese Pflanzen erhielten sich bis am 9ten Junius ziemlich wohl. Ich fand $4\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft, die noch brennbar war.

Zur nähmlichen Zeit stellte ich neben die vorige Glocke eine gleich große mit 7 Kubikzoll brennbare Luft ohne Pflanze. Eine andere Glocke mit eben so viel brennbarer Luft ohne Pflanze ward an einen dunkeln Ort gesetzt.

Am 9ten Junius war die Luft in der Glocke an der Sonne auf $3\frac{5}{6}$ Kubikzoll vermindert, und die in der Dunkelheit stand hatte bis auf $6\frac{1}{3}$ Kubikzoll abgenommen. Jene brannte noch, wiewohl schwach, diese hingegen schien nichts von ihrer Brennbarkeit verloren zu haben.

Drey und vierzigster Abschnitt.

Viele Früchte haben eine sehr beträchtliche Eigenschaft, die Luft zu mephitisiren.

Wir haben schon gesehen, daß die Sonne einiges Vermögen hat, der schädlichen Wirkung gewisser Pflanzen auf die Luft Einhalt zu thun, wenn alle Umstände günstig sind; nichts destoweniger gibt es deren viele, auf welche die Sonne nichts vermag, dergleichen sind Pfirschen, Erdbeere, Maulbeere und viele andere.

Ich setzte einige Früchte von der **männlichen Dirlitze** (Cornus mascula L.) mit Wasser bedeckt an die Sonne, und erhielt eine geringe Menge sehr phlogistischer Luft von 10 Grad.

Grüne noch unreiffe Pfirschen gaben im Wasser an der Sonne viel phlogistische Luft von 17 Grad.

Früchte von **gebeertem Taxusbaum** (Taxus baccata L.) und Pflaumen gaben ebenfalls Luft, die aber sehr phlogistisch war.

Unreiffe

Unreiffe Aepfeln lieferten größtentheils mephitisirte Luft.

Alle diese Lüfte hatten immer eine gute Menge fixer Luft mit sich.

Und alle diese Früchte verderben die Luft sowohl an der Sonne als im Schatten.

Sieben grüne Bohnenhülsen, die 3 Kubikzoll Raum einnahmen, mit 17 Kubikzoll gemeiner Luft eingeschlossen, und von 11 Uhr Vormittag bis 4 Uhr Nachmittag der Sonne ausgesetzt, haben die Luft von 100 bis 62 Grad verschlimmert.

Ich füllte eine Glasglocke ganz mit grünen sehr harten Aepfeln an, setzte die Oeffnung derselben in Queckſilber, und brachte sie auf mein Zimmer. Nach fünf Tagen prüfte ich die Luft zwischen den Räumen der Aepfeln, und fand sie um $\frac{14}{15}$ in fixe verwandelt. Das Uebrige war sehr mephitisirt. Die Aepfeln hatten nichts gelitten.

Vier und vierzigster Abschnitt.

Das vermittelst eines Spiegels zurückgeworfene oder durch andere Ursachen geschwächte Sonnenlicht ist unter gewissen Umständen der Erzeugung der reinen Luft aus Pflanzen günstiger, als das unmittelbare Sonnenlicht selbst. — Wirkung des trockenen Nebels im Jahre 1783, sowohl in Rücksicht der in diesem Werke beschriebenen Versuche, als der besondern Fruchtbarkeit in diesem Jahre.

Ob es gleich unwidersprechlich wahr ist, daß das Sonnenlicht die vorzüglichste, wo nicht die einzige Wirkungskraft ist, vermittelst deren die mit Wasser umgebenen Pflanzen an der Sonne reine Luft erzeugen: so gibt es doch einige Fälle, wo das nähmliche Licht dieser Erzeugung reiner Luft weniger günstig ist, als wenn es entweder durch Spiegel zurückgeworfen, oder durch Nebel, oder dünne durchsichtige Wolken beträchtlich geschwächt ist, welches mir die Erfahrung sehr oft gelehret hat.

Zuwei-

Zuweilen erhitzt das Sonnenlicht mitten im Sommer die Luft oder das Wasser in der Glocke so sehr, daß die Pflanzen in selben bald entkräftet, ja sogar aller ihrer Lebenskräfte beraubt werden, und dann hört die Bereitung der Luft völlig auf. Diejenige, die dennoch zum Vorschein kommt, ist fast ganz die Luft aus dem Brunnenwasser, die sich auf die Oberfläche der Pflanzen so, wie auf jeden andern Körper absetzt. Die Luftbläschen hängen sich durch eine mechanische Bewegung an, und die Lebenskraft der Blätter trägt nichts zur Erzeugung und Reinigung derselben bey; sie wirken vielmehr auf die Luft, wie jede verwesende Substanz, indem sie selbe phlogistisiren. Dieser Fall, wovon jetzt die Rede ist, eräugnet sich vielleicht täglich in Italien und andern heißen Ländern, und die Naturforscher, die sich dort mit solchen Versuchen beschäftigen, sehen sich sehr oft in ihrer Erwartung getäuscht.

Ich erstaunte zuweilen, als ich an einem solchen Tage, da die Sonne durch dünne Wolken schien, eine bessere Luft aus Pflanzen erhalten hatte, als wenn sie mit ihrem lichtvollsten Glanze leuchtete. Auch erinnere ich mich, daß mir diese Versuche niemahl besser glückten, als im Sommer 1783, da ein trockener Nebel vom 18ten Junius den Hori-

zont von ganz Europa deckte (*). Die mit Wasser an die Sonne gestellten Pflanzen wurden damahls nie gebrennt, und erhielten von der verschleyerten Sonne Licht genug, um reine Luft zu arbeiten. Alle Küchenpflanzen haben vielleicht in Europa niemahl besser gediehen, als um diese Jahrszeit, die weit fruchtbarer war, als die Jahre 1782 und 1784; auch war der Wein, besonders in Oesterreich von vorzüglicher Güte. So außerordentlich war die Fruchtbarkeit in diesem Jahre, daß sogar einige Physiker über die Ursache derselben Theorien gegeben hatten. Herr Professor Gardini (**) schrieb sie

(*) Er soll sich auch bis in einige entfernte Meere erstreckt haben. (Lichtenberg in Erxlebens Naturlehre, 3 Auflage S. 665) Anmerkung des Uebersetzers.

(**) De influxu electricitatis atmosphæricæ in vegetantia. Dissertatio &c. p. 92. (Wir werden in der Folge aus den zahlreichen Versuchen des Herrn Ingen-Housz sehen, daß die atmosphärische Electricität auf das Wachsthum der Gewächse keinen Einfluß hat; daher scheint die Fruchtbarkeit vom Sommer 1783 eine andere Ursache gehabt zu haben. Vielleicht weil der Luftkreis mit mehr Brennbarem, als gewöhnlich angefüllt war, wie er es auch zufolge der in diesem Sommer angestellten eudiometrischen Prüfungen des Herrn Ludwig gewesen zu seyn scheint. (Leipziger Magaz. zur Natur- Mathem. ꝛc. von Leske und Hindenburg. Leipz. 1783 St. 2 S. 211 — 217). Oder weil das Sonnenlicht diese Sommermonathe hindurch weit schwächer als alle andere Jahre gewesen ist; denn man weiß schon aus den vorhergehenden Abschnitten, S. 23.30, was das Licht der Sonne auf die Vegetation vermag. Anmerkung des Uebersetzers

sie der atmosphärischen Elektricität zu, die in diesem Jahre nach seiner Beobachtung viel stärker gewesen seyn soll, als sie andere Physiker beobachtet haben.

Ich sahe zuweilen den Flußwasserfaden (Conferva rivularis L.) eingeschlossen in einer Glasglocke mit Wasser an der brennenden Sonne innerhalb zwey oder drey Stunden zu Grunde gehen; auch alle Thierchen der grünen Materie in einem Glase mit Wasser an der Sonne sterben, wenn der Tag sehr heiß war. Sie senkten sich an den Boden des Wassers, wurden weiß oder graulicht, und in diesen Augenblicke hörten sie nicht nur allein auf dephlogistisirte Luft zu geben, sondern selbst die geringe Menge der erzeugten Luft war völlig mephitisirt. Allein was in den Gläsern an der Sonne geschieht, hat in der freyen Luft oder im Stande der Natur nie Statt, weil sich das Wasser niemahls so viel erhitzt, um die darin wachsenden Wasserpflanzen, oder die darin lebenden Thierchen tödten zu können; denn die Ausdünstung bringt eine gewisse Kühle hervor, die in dem Maße zunimmt, in welchem sich das Wasser erhitzt.

1 Versuch.

Am 13ten Julius 1781 ließ ich eine Glaskugel, mit Flußwasserfaden an der heißen Sonne

von 10 Uhr Vormittag bis 4 Uhr Nachmittag stehen. Ich bekam dephlogistisirte Luft von 2,45 Grad.

2 Versuch.

Zur nähmlichen Zeit setzte ich eine ähnliche Kugel mit gleich viel Flußwasserfaden an einen Ort, wo die Sonnenstrahlen von einem Gebäude abgehalten wurden. Ich erhielt wenig Luft von 1,57 Grad.

3 Versuch.

Eine dritte ähnliche Kugel mit Konferve ward um eben diese Zeit an einen dunkeln Ort einige Schritt weit von der Kugel Nro. 2 dergestallt gesetzt, daß das vermittelst dreyer Spiegel zurückgeworfene Sonnenlicht auf die Kugel fiel. Die Spiegeln wurden beständig in einer solchen Richtung gehalten, daß das reflectirende Licht die Kugel unausgesetzt beleuchtete. Die erhaltene Luft war in größerer Menge und reiner an Güte, als im 1 Versuch, von 2,96 Grad.

Im 1 Versuche war die Konferve, der übermäßigen Hitze wegen, welche das Wasser in der

Kugel

Kugel hatte, völlig weiß, und daher zu Grunde gegangen. In den zwey andern Kugeln im 2 und 3 Versuche blieb sie ganz grün und im guten Stande.

4 Versuch.

Am 13ten Julius desselben Jahres ließ ich einige Zweige **Feldahorn** (Acer campestris L.) in einer großen mit Brunnenwasser gefüllten Glocke von 11 Uhr Vormittag bis 5 Uhr Nachmittag stehen.

5 Versuch.

Ein ähnliches Geräth stand im Schatten eines Gebäudes.

6 Versuch.

Eine dritte gleichgroße Glocke stand im Schatten einige Schuh weit von der Glocke Nro. 5, und ward mit dem von drey Spiegeln zurückgeworfenen Sonnenlichte beleuchtet. In jede dieser Glocken verschloß ich ein Thermometer.

Die Luft in der Glocke an der Sonne hatte 1,58 Grad. Fahrenheits Thermometer stand darin auf 75°.

Die Luft in der Glocke im Schatten 1,26. Das Thermometer zeigte 64°.

Die Luft in der Glocke, welche den zurückgeworfenen Sonnenstrahlen ausgesetzt war, hatte 1,44. Das Thermometer 65°.

Die Ursache warum die Luft in der Glocke an der Sonne reiner war, als in den beyden andern, bestand darin, weil die Blätter des Feldahorn von der Sonnenhitze keinen Schaden litten. Diese Pflanze gehört unter diejenigen, welche wenig Luft von einer mindern Güte geben.

Aus dem 5 und 6 Versuche erhellet, daß die Wärme zur Erzeugung einer reinen Luft nur wenig beyträgt; denn der Unterschied beyder Lüfte war wie 1,26 zu 1,44, und der Unterschied der Wärme 1 Grad.

Man kann also aus diesen Versuchen schließen, daß der Grad des Lichtes die Reinheit der Luft bestimmet, die man aus den mit Wasser bedeckten Pflanzen an der Sonne erhält, wenn anders die durch das Licht bewirkte Wärme der Organisation der Pflanzen nicht schadet; welches mich muthmassen läßt, daß ein künstliches Licht, falls es so lebhaft

bewirkt

bewirkt werden könnte, als das Sonnenlicht, bey Nacht dieselbe Wirkung auf die Pflanzen hervorbringen könnte, welche die Sonne am Tage hervorbringt.

Fünf und vierzigster Abschnitt.

Der Mondschein bewirkt auf Pflanzen nichts.

Nachdem ich beobachtet hatte, daß ein ziemlich heller Tag ohne Sonnenlichte fähig ist, die Pflanzen in den Stand zu setzen, verdorbene Luft zu verbessern, und eine reinere auszuhauchen, als die gemeine ist: so hägte ich einige Hoffnung, daß das von dem Monde zurückgeworfene Licht wenigstens einen geringen Einfluß auf Pflanzen haben dürfte. Allein da ich Pflanzen mit Luft verschloß und dem Lichte des Vollmonds ausgesetzt hatte, ward die Luft mephitisirt; auch geben die mit Wasser bedeckten Pflanzen im Lichte des Vollmondes nicht mehr Luft, als in der Dunkelheit.

Niemahls hat man in dem Brennpunkte der koncentrirten Mondsstrahlen einen empfindbaren Wärmegrad hervorbringen können; weil man vielleicht noch kein genug wirksames Mittel gefunden hat, um einen so schwachen Wärmegrad empfind-

bar

bar zu machen, den die Mondsstrahlen doch zu bewirken im Stande sind.

Man berechnet, daß das Licht des Vollmonds 300,000 Mahl schwächer ist, als das Licht der Sonne.

Sechs und vierzigster Abschnitt.

I.

Bemerkungen über die Art, die Güte der Lüfte zu prüfen.

Es war mir oft auffallend, wenn ich in verschiedenen Schriften die Bestimmungen der athmenbaren Lüfte sah, ohne daß die Verfasser derselben die Art angegeben hatten, welcher sie sich zur Prüfung der Luftreinheit bedienten. Wenn die Rede von einer sehr reinen Luft war, so hägte ich über die angegebene Reinheit oft einige Zweifel, weil man nie sicher ist, daß einige Körper, woraus Lebensluft gezogen wird, selbe immer von gleichförmiger Güte oder Reinheit geben. Die Lebensluft, die entweder aus Salpeter, oder rothem Queckſilberniederschlag gekocht wird, ist oft merklich verschieden, so wie es auch die im Anfange hervorkommende von der am Ende der Operation erhaltenen ist. Der Salpeter liefert sie im Anfange seines Flußes sehr rein, nachdem schon alle fixe Luft verschwunden ist, und die Güte derselben nimmt in dem Maße ab, in welchem das Luftko-

chen

chen zu Ende gehet, ungeachtet diese Abnahme in der Reinheit nicht regelmäßig ist. Kocht man dephlogistisirte Luft aus Salpeter in einer erdenen Retorte, so ist sie manchmahl so rein, als in einer Glasretorte. Es schien mir so gar, als ob die Verschiedenheit des Glases selbst, woraus die Retorte bestehet, einen Unterschied in dem Grade der Reinheit der Luft aus Salpeter hervorbringe. Ueber diese Verschiedenheit der dephlogistisirten Luft, die man aus verschiedenen Substanzen erhält, habe ich im zweyten Bande meiner vermischten Schriften eine Tabelle gegeben. Auch der Braunstein, den ich auf dephlogistisirte Luft versucht habe, gab eine in Rücksicht der Güte verschiedene Luft. Die aus rothem Queckſilberniederschlage ist noch am meisten in ihrer Güte gleich, und fast immer von einer und derselben Reinheit. Indeß kann man sich hievon doch nur durch Versuche versichern; denn einige Unreinigkeiten bey diesem Körper, besonders wenn man ihn nicht selbst bereitet hat, oder ein Zufall in der Retorte, den man nicht immer wahrnimmt, besonders, wenn sie beschlagen ist, oder endlich was immer für ein anderer Umstand kann die Reinheit dieser Luft verändern.

Ich werde hier die Beobachtungen über die beste Art, die Lüfte vermittelst salpeterartiger Luft

zu prüfen, nicht wiederhohlen, weil ich sie schon im ersten Bande dieses Werkes, in dem zweyten Bande der vermischten Schriften, in der Abhandlung über die dephlogistisirte Luft, und weitläufig in einem Sendschreiben an Herrn Professor Beck im Journal de physique May 1785 beschrieben habe. Hier sey es mir nur erlaubt, zu sagen, daß mir einige Physiker, die mit ziemlich guten Eudiometern versehen sind, darin zu fehlen scheinen, daß sie ihre Lüfte durch salpeterartige Luft nicht genau genug bestimmen, und zwey Maß Prüfungsluft zur Sättigung eines Maßes Lebensluft hinlänglich glauben. Auch scheinen einige auf den beträchtlichen Unterschied des Resultates, den man in der Vermischung beyder Lüfte in einem Gefäße von **verschiedenem Durchmesser** bekommt, nicht acht zu haben, eben so wenig auf den Unterschied des Resultates, der sich bey der Erschütterung des Gefäßes, während sich beyde Lüfte verkörpern, oder wenn das Gefäß nicht erschüttert wird, ergibt. Ich glaube, die aus Salpeter, Queckſilberkalk oder Queckſilberniederschlag sey zuweilen so rein, daß selbst drey Maße salpeterartiger Luft nicht hinreichen, ein einzelnes Maß derselben zu sättigen, man mag die Mischung in der Eudiometerröhre anstellen, indem man die Maße salpeterartiger Luft nach einander hinein leitet, und nach jedem Maße

die

die Röhre schüttelt; oder in einem weiten Gefäße, worein man auf einmahl die geringe Menge salpeterartige Luft thut, die man nothwendig glaubt. Denn ich habe mehr als einmal die Lebenslüfte so rein gefunden, daß ein Maß derselben und vier Maß salpeterartige Luft sich auf $\frac{56}{100}$ eines Maßes verminderten.

Da ich mich immer des Fontanaschen Luftgütemessers bediene, den ich noch für den besten halte, weil er der einfachste zu behandeln, der leichteste, und zur geschwinden Prüfung der tauglichste ist: so verstehe ich allezeit dieses Instrument, so oft von meinen angestellten Luftversuchen die Rede ist.

Seitdem ich meine erwähnten Schriften herausgegeben, habe ich die Schwierigkeit gehoben, die das Glas betrifft, worin ich die Vermischung beyder Lüfte auf einmahl mache, und dessen Durchmesser dem meiner Eudiometerröhre, der etwa einen halben Pariserzoll hat, angemessen ist. Ich habe gefunden, daß eine Glaskugel von 3 Zoll im inneren Durchschnitt ein ziemlich gleichförmiges Resultat gibt, wenn man ein vierfaches Maß salpeterartige Luft zu der in der Glaskugel schon befindlichen Lebensluft, deren Gütegrad ich genau bestimmen will, hinzufügt. Nimmt man bey der Prü-

fung

fung der dephlogistisirten Luft zur Vermischung der Lüfte ein cylindrisches Glas, so macht der geringste Unterschied in dessen Durchmesser einen beträchtlichen Unterschied in dem Erfolge der Prüfung; in einem kugelförmigen Glase hingegen, dessen Oeffnung größer ist, als die des Trichters, vermittelst dessen die Lüfte überleitet werden, bemerkt man keinen sichtbaren Unterschied, wenn gleich der Durchmesser desselben etwas größer oder kleiner ist. Die Oeffnung einer solchen Glaskugel muß nothwendig größer seyn, als die Trichteröffnung in der Wasserwanne, worauf die Glaskugel gestellt wird (*). Zuweilen halte ich die Glaskugel, anstatt sie auf die Trichteröffnung in der Wanne zu setzen, in der Hand, stecke einen kleinen Trichter in die Oeffnung derselben, und leite ein vierfaches Maß salpeterartige Luft zu der zu prüfenden hinein. Da die Gleichförmigkeit der Verschlingung beyder Lüfte zugleich von einer größern oder kleinern Oberfläche abhängt, auf welcher die Berührung derselben geschieht: so hat es nichts zu bedeuten, wenn das kugelförmige Glas während der Berührung beyder Lüfte mehr oder weniger schief stehet. Eine Kugel

von

(*) Die trichterförmige Oeffnung in der Wanne muß etwas weiter seyn, als der Durchmesser der eudiometrischen Röhre, damit die hineingelassene Luft in einer ununterbrochenen Säule aufsteigen kann.

von 3 Zoll gibt mir ziemlich gleichstimmige Resulte mit denen, die ich in allen meinen verschiedenen eudiometrischen Röhren bekomme, (*) deren jede ein cylindrisches Glas mit einem eigenen Durchmesser fordert, das ich durch Versuche verschiedener Gefäße lange suchen mußte, ehe ich ein solches fand, das gleichförmige Resultate mit jener Prüfung gab, welche ich in eine von meinen Röhren nach Fontanas Art angestellet habe.

Ich erschüttere dieses kugelförmige Gefäß, während beyde Lüfte in Berührung kommen, gar nicht; denn wird es in diesem Augenblicke in Bewegung gesetzt, so ist die Verminderung beyder Lüfte größer als sie seyn sollte, um mit dem Resultate des Versuches, den man in der Eudiometerröhre, worein man die Maße salpeterartiger Luft nach einander auf die im ersten Bande von mir beschriebene Art leitet, überein zu stimmen (**).

Viele

(*) Ich bediene mich keiner Eudiometerröhre, die nicht $\frac{1}{2}$ Zoll weit ist. Etwas weiter kann sie ohne Nachtheil seyn, doch nicht über 1 oder 2 Linien, dann sonst steigt die Luft in einer solchen Röhre zu schnell in die Höhe.

(*) Die Eigenschaft der salpeterartigen Luft ist ziemlich sonderbar, wenn man erwäget, daß die Verminderung dieser Luft, die in dem

ersten

Viele geschickte Physiker behaupten, die beste Art, den Gütegrad der atmosphärischen Luft auf das genaueste zu bestimmen, wäre, wenn man selbe mit flüßiger Schwefelleber in Berührung setzte; weil die Verschlingung der Luft, (wie sie glauben) mit der größern oder geringern Reinheit der Luft im Verhältniße stehet. Auf die nähmliche Art entdecke man auch den Grad der Reinheit der dephlogistisirten Luft.

Herr Scheele empfiehlt eine andere gleichfalls genaue Methode, nach welcher die prüfende Luft mit einem Gemenge aus einem Theile Schwefelblumen, und zwey Theilen pulverisirten Eisenspähnen in Berührung gesetzt wird (*). Der ganze in

der

---

ersten Augenblicke der Berührung einer athmenbaren geschehen ist, nachher nicht mehr zunimmt, wenn gleich das Gefäß nach der Vermischung erschüttert wird. Hievon habe ich im 1 B. der 2ten Französischen Ausgabe. S. 331 und anderswo gehandelt. Auch muß man bemerken, daß ein weites Glas, worin die Luftmischung geschieht, und das während der Verkörperung beyder Lüfte, die in zwey oder drey Sekunden geendiget ist, geschüttelt wird, nicht in allen Versuchen völlig gleichförmig einmahl wie das anderemahl erschüttert werden kann; welche Ungleichförmigkeit in der Berührung beyder Lüfte, wie gering sie auch ist, einen bemerklichen Unterschied im Versuche veranlaßt. Um sich von der Wichtigkeit dieser Beobachtung selbst zu überzeugen, muß man das Eudiometer schon oft behandelt haben.

(*) Die Beschreibung von dieser Methode stehet in Herrn Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik 1782 S. 150. Umständlich

ist

der atmosphärischen Luft vorhandene athmenbare Stoff wird verschlungen, und der mephitische Theil bleibt zurück.

Diese zwey Prüfungsarten schienen mir in der That einen ziemlich übereinstimmenden Erfolg zu geben. In beyden muß die gemeine Luft beyläufig um den dritten Theil vermindert werden, nach Herrn Lavoisiers Muthmaßung, daß die gemeine Luft aus 28 Theilen Lebensluft und 72 Theilen mephitischer (Mofette) zusammen gesetzt ist.

---

ist Herrn Scheelens Luftprüfung in seiner chymischen Abhandlung von Luft und Feuer, herausgegeben von D. Joh. Gottf. Leonhardi, Leipzig 1782 S. 271 beschrieben. Man sehe auch Carol. Wilh. Scheele opuscula physica & chemica seorsim antea edita, post mortem autoris collecta & latine versa; cura D. Hebenstreitii c. Tab. Lipsiæ 1788. Anmerkung des Uebersetzers.

II.

Versuche nach beyden angeführten Prüfungsarten.

1 Versuch.

Am 20ten Oktober Nachmittag um 1 Uhr füllte ich ein 4 Kubikzoll 3 Linien hohes und 11 Zoll enthaltendes cylindrisches Gefäß mit dephlogistisirter Luft aus Pflanzen von 3,15 Grad an, setzte es vermittelst einer rauh geschliffenen Glasplatte, in ein gläsernes $4\frac{1}{2}$ Zoll weites Becken, das 1 Zoll hoch mit Schwefelleberauflösung gefüllt war (*).

2 Versuch.

Neben dieses Gefäß setzte ich in das nähmliche Becken ein anders 8 Zoll 3 Linien hohes cylindrisches Glas von einem viel engern Durchmesser. Es faßte, wie das vorige, 11 Kubikzoll, und war mit der nähmlichen dephlogistisirten Luft angefüllt.

3 Ver-

(*) Die Schwefelleber ward aus einem Theil Schwefelblumen und drey Theilen reinen Weinsteinsalze bereitet, und sodann im destillirten Wasser bis zu dessen Sättigung aufgelöset.

3 Versuch.

Neben beyde Gläser ward noch ein drittes $6\frac{1}{2}$ hohes cylindrisches Glas gesetzt, welches 12 Kubikzoll gemeine Luft enthielt.

Ich unterließ nie, von Zeit zu Zeit die nähmliche Schwefelleberauflösung in das gläserne Becken in dem Maße zuzugießen, in welchem sie durch die verursachte Verminderung der Lüfte in die cylindrischen Gefäße aufgestiegen ist. Auch bezeichnete ich von acht zu acht Stunden die Höhe, wo die Flüßigkeit gestanden ist.

Die Verminderung der Luft in dem Glase des ersten Versuches war am 21ten Oktober Abends, die im zweyten am 22ten früh, und die im driten am 22ten Abends geendiget.

Am 24ten Oktober prüfte ich diese Lüfte. Sie waren alle völlig phlogistisirt, ohne fixe Luft. Im ersten nnd zweyten Versuche waren 9 und im dritten $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft verschlungen.

4 Versuch.

Um zu sehen, ob schwache Schwefelleber, wie es schwache salpeterartige Luft macht, das nähm-

liche Resultat, wie koncentrirte Schwefelleber geben würde, filtrirte ich die nähmliche Schwefelleberauflösung, die zu den vorigen Versuchen gedienet hat, durch Löschpapier; goß sie am 24ten Oktober um Mittag in das obige Becken, und setzte sogleich dieselben drey cylindrischen Gläser, mit den vorigen Lüften gefüllt, hinein. Diese Versuche beobachtete ich genau, wie die drey vorhergehenden.

Die Verschlingung der Lüfte geschah viel langsamer. Im ersten Versuche kam sie am 27ten Oktober Abends, im zweyten am 31ten um Mittag und im dritten am 2ten November zu Ende. Die Lüfte waren, wie oben, phlogistisirt, und die verschlungenen Mengen ziemlich die nähmlichen.

5 Versuch.

Ich setzte die nähmlichen drey Gläser in das Becken, worein ich gefließentlich eine schwache Schwefelleberauflösung that, mit gleich viel destillirten Wasser so verdünnt, daß sie nur eine schwache gelbe Farbe hatte. Zwey von diesen Gläsern enthielten die obige dephlogistisirte Luft von 3,15 Grad; das dritte gemeine Luft. Ich beobachtete alles genau, wie vorher. In allen drey Gläsern geschah

schah die Luftverschlingung langsam, und endigte sich erst innerhalb sechs Wochen. Die verminderte Luftmenge war fast, wie in den obigen Versuchen, dieselbe. Indeß ward doch die Verminderung in den zwey mit Lebensluft gefüllten Gläsern geschwinder bewirkt, als in dem mit gemeiner Luft, wo der Gang der Absorption schwer zu bemerken war; weil die Schwefelleber in der gemeinen Luft nicht so viel verschlingbaren oder verminderungsfähigen Stoff findet, als in der dephlogistisirten Luft.

Aus diesen Versuchen kann man schließen, daß schwache Schefelleber eben so viel Luft verschlingt, als koncentrirte, wiewohl langsamer; ferner, daß die Verschlingung der Luft desto geschwinder vor sich gehet, wie größer die Oberfläche ist, auf welcher sich Luft und die genannte Auflösung einander berühren, welches bey zwey sich verschlingenden Flüßigkeiten sehr natürlich ist.

Da einige Französische Gelehrten, die Methode, die Luft mit flüßiger Schwefelleber in Berührung zu bringen, als die genaueste Luftgüteprüfung empfehlen: so wollte ich auch diese Behauptung der Probe unterziehen, und bediente mich einer nach der Methode der Französischen Chymisten bereiteten Schwefelleber.

6 Versuch.

Ich bereitete mir, nach Macquers Angabe, eine Schwefelleber aus gleichen Theilen Weinsteinsalz und Schwefelblüthe, und that sie noch ganz heiß und trocken in eine wohl verstopfte Flasche. Nach acht Tagen löste ich davon im destillirten Wasser so viel auf, als das Wasser in sich zu nehmen im Stande war. Mit dieser Auflösung füllte ich das erwähnte Becken 1 Zoll hoch an, und setzte sodann die drey mit den nähmlichen Lüften gefüllten Gläser hinein. Ich erwartete hier die Luftverschlingung geschwinder bewirkt zu sehen, als bey der erstern Schwefelleberauflösung. Allein ich fand mich getäuscht; denn die Verminderung der dephlogistisirten Lüfte war erst am sechsten Tage vollendet, und die der gemeinen Luft am eilften. Uebrigens war die Menge der verminderten Lüfte mit den vorhergehenden Lüften ziemlich gleichförmig. Mit dieser Schwefelleber machte ich nur diesen Versuch allein.

7 Versuch.

Am 20ten Oktober setzte ich ein cylindrisches 14 Kubikzoll hohes, und 70 Kubikzoll gemeine Luft enthaltenes Glas, umgestürzt in ein grosses irdenes Becken mit Wasser. Unter diesem

Glase

Glase ließ ich ein Schälchen mit 23 Zoll frischer Schwefelleberauflösung schwimmen, aus einem Theil Schwefelblüthe und drey Theilen Laugensalze bereitet, und im destillirten Wasser bis zu dessen Sättigung aufgelöset. Die Verschlingung der Luft dauerte bis am 26ten Oktober. Am 28ten waren 6 Kubikzoll verschlungen. Das Uebrige war stark phlogistisirt von 50 Grad, ohne fixe Luft.

8 Versuch.

Nachdem ich das ganze Glasgeräth wohl ausgewaschen hatte, setzte ich am 28ten Oktober das nähmliche Glas in das Becken mit Wasser, und ließ, wie oben, innerhalb desselben ein Schälchen mit 8 Kubikzoll von eben der gesättigten Schwefelleberauflösung schwimmen. Die Luftverschlingung geschah langsam, und endete sich am 14ten November. Beyläufig zwölf Zoll waren absorbirt. Das Uebrige fand ich gänzlich phlogistisirt, ohne fixe Luft, und ein Zufall hinderte mich, die Güte der Luft zu bestimmen.

9 Versuch.

Das nähmliche cylindrische Glas im siebenten und achten Versuche ward zu den Versuchen nach

Herrn Scheelens Art, die Luft zu prüfen gebraucht. Ich machte ein Gemeng von $2\frac{1}{2}$ Quentchen Schwefelblüthen und 5 Quentchen pulverisirten Eisenspänen. Nachdem ich hieraus vermittelst reinem Wasser einen Teig bereitete, that ich selben in ein Gläschen, das ich auf ein Gestell mitten in das cylindrische gemeine Luft enthaltende und in dem Becken mit Wasser umgestürzt stehende Glas gesetzt hatte. Nach einigen Stunden, als sich das Gemisch stark erhitzte, ward die Luftverschlingung bemerkbar. Sie dauerte über 24 Stunden, nach welcher Zeit noch ein Kubikzoll Luft verloren gegangen ist. Beyläufig 13 Kubikzoll Luft wurden verschlungen, und die übrige Masse war völlig phlogistisirt.

Das Gemeng war aufgetrieben, trocken und kalt. An der freyen Luft erhitzte es sich bald, rauchte stark, und entzündete sich wie Hombergs Pyrophor.

Dieser Erfolg war in mehrern wiederhohlten Versuchen der nähmliche.

Wenn gleich das Gemeng nicht befeuchtet ist, so geschieht die Luftverschlingung dennoch; aber sehr langsam.

Diese

Diese Versuche machte ich auch mit dephlogistisirter Luft, die ich aber wegen der Unbequemlichkeit der Methode nicht anführe.

III.

Folgerungen aus diesen Versuchen.

Da mir die Schwefelleber und das Gemenge aus Eisenfeile und Schwefel ein ziemlich gleichförmiges Resultat zu geben schienen: so zweifelte ich nicht, daß man vermittelst dieser Prüfungsmittel die Güte was immer für einer athmenbaren Luft untersuchen könne. Indeß würde ich doch keinesweges einem Physiker beystimmen, der diese Prüfungsmittel an die Stelle der salpeterartigen Luft setzen möchte. Die Unsauberkeit, der man bey der Behandlung der Schwefelleber kaum ausweichen kann; der widrige Geruch, den sie von sich gibt und weit um sich verbreitet; der Schaden, den ihre Verflüchtigung auf verschiedene Metalle bewirket, und viele andere Unannehmlichkeiten mehr empfehlen diese Methode nicht; wenn man eben diese Luftprobe mit gleicher Richtigkeit, wo nicht mit mehrerer Genauigkeit vermittelst der salpeterartigen Luft anstellen kann, deren Bereitung fast augenblicklich ist, und nicht die geringste Unsauberkeit verursacht.

Die

Die mit Schwefelleber angestellten Versuche endigen sich erst innerhalb mehrerer Tage, besonders wenn die zu prüfende Luft atmosphärisch ist. Diese verdrießliche lange Dauer bey einem einzigen Luftversuche kann einem Physiker wohl nicht behagen; auch muß der Versuch selbst einigen Veränderlichkeiten ausgesetzt seyn; weil in einer so langen Zwischenzeit die Temperatur der Atmosphäre oder des Zimmers, wo die Geräthschaft stehet, sich merklich verändern kann, wodurch den die Höhe der Luftsäule in dem Glase mehr oder weniger so verändert werden muß, daß man sie nie richtig bestimmen kann, außer wenn die Luftsäule einige Tage lang stille stehet. Also kann man sich, wegen der Veränderungen in der Lufttemperatur, zur Zeit der Beobachtung täuschen. Ferner muß jeder Versuch den Veränderungen mehr oder weniger unterworfen seyn, wenn der Grad der Wärme des Zimmers, wo man versucht, merklich ändert. Sollte ein Physiker ein Thermometer erfinden, das den Grad der Wärme, den man zu wissen verlangt, erst nach drey Tagen anzeigt: so würden wohl viele Physiker, dieser einzigen Ursache wegen, ein solches Instrument verwerfen.

Ich will von der sinnreichen Methode, die Güte der Lüfte vermittelst eines Gemisches aus brennba-

rer und der zu prüfenden athmenbaren Luft, das durch eine Leidensche Flasche entzündet wird, zu untersuchen, die Herr Alexander Volta erfunden, und die ich von ihm selbst vor einigen Jahren, während seines Aufenthaltes in Wien gelernt habe, nichts weiter sagen. Man findet sie im Journal de physique de l'Abbé Rozier Nov. 1778 et Avr. 1779 beschrieben. Um dieser Methode mehr Vollkommenheit zu verschaffen, wird ihr Erfinder ohne Zeifel auf größere Einfachheit und Abkürzung Bedacht nehmen (*).

Ich unterließ auch nicht alle andern Eudiometer zu untersuchen, die mir zu Händen gekommen

(*) Herrn Volta's sinnreiche Prüfungsart ist gewissen Fehlern unterworfen, die die Aufnahme derselben äußerst wenig begünstigen. Denn außerdem, daß sie von einer langen Dauer ist, besonders bey der dephlogistisirten Luft, wo zu 13 Maß derselben 29 Maß brennbare Luft, eines nach dem andern in die Glasröhre geleitet, wo 29 Ladungen und eben so viele Entladungen der Leidenschen Flasche, kurz wo bey 90 Handgriffe verrichtet werden müssen, muß man noch sehr vorsichtig und behutsam zu Werke gehen, weil der Versuch gefährlich ablaufen kann. Ich war gegenwärtig, als Hr. Volta selbst 1784 am 7 August bey Herrn Ingen-Housz einen Versuch mit gemeiner Luft angestellt hat, und wo die erste Entzündung des Luftgemisches das obere, gewichtige, messingene Stück vom Eudiometer mit Gewalt in die Höhe schlug, und die dicke Glasröhre zum Theil zersprengte. Man sehe ein Mehreres in meiner Geschichte der Luftgüteprüfung B. 2 S. 221. Anmerkung des Uebersetzers.

men sind. Allein die Gewohnheit, mich des Fontanaschen Luftgütemessers zu bedienen, und die Vergleichung desselben mit andern, machten, daß ich es noch allen vorgezogen habe, die bis jetzt erschienen sind; daher sieht man auch, daß ich für dieses Instrument um so weniger eingenommen seyn konnte, weil ich der Erfinder desselben nicht bin. Unter allen, Fontanas Eudiometer ausgenommen, möchte ich noch Herrn Viborgs Instrument mit salpeterartiger Luft den Vorzug geben (*). Es fehlt diesem nichts, als etwas mehr Einfachheit, um in die Zahl der besten Eudiometer aufgenommen zu werden; denn die Resultate der mit demselben angestellten Versuche sind so gleichförmig, als man sie wünschen kann. Indeß könnte man doch noch eine große Anzahl Instrumente von dieser Art ausfinden, die vielleicht eben so sichere Resultate geben möchten. Auch ich war in Erfindung eines nach meiner Art nicht der letzte (**). Aber, wie mich dünkt,

(*) Erici Viborg tentamen Eudiometriæ perfectioris in publ. Acad. reg. scient. Hauniensis conventu d. 25 April 1783 præmio coronatum. Hauniæ 1784 8 c. fig. Anmerkung des Uebersetzers.

(*) Hr. Ingen-Housz hat schon im Jahre 1776 zwey Instrumente zur Messung der Luftgüte ausgedacht. Man sehe meine Geschichte der Luftgüteprüfung B. 1 S. 154 und 171. Anmerkung des Uebersetzers.

dünkt, wird man in Rücksicht der einfachen Einrichtung und Behandlungsart der Versuche kaum etwas vollständigeres ausdenken, als Fontana's Instrument an sich selbst ist. Uebrigens hat man bemerkt, daß ich die Prüfungsart der Lüfte, (*) beson-

(*) Umständlich ist diese Abkürzungsart in des Verfassers vermischten Schriften B. 2 S. 97 und 114 beschrieben.

Aus diesem Abschnitte erhellet, daß die angeführten Luftprüfungen vermittelst Schwefelleberauflösung oder eines Teiges aus Eisenspänen und Schwefelblüthe, worunter ich auch Herrn Volta's Methode zähle, die Vortheile nicht leisten, die sie sollen. Schon wegen ihrer zu langen Dauer sind sie auf physikalischen Reisen, wo man die Güte der Luft an verschiedenen Orten in kurzer Zeit des Tages hindurch mehrmahlen prüfen will, schlechterdings nicht anwendbar. Auch Fontana's Eudiometer, das 18 bis 20 Zoll lang ist, hat in dieser Rücksicht viele Schwierigkeiten, die ich auf meiner im Jahre 1786 nach Italien gemachten eudiometrischen Reise erfahren habe. (S. die Abhandlungen der Böhmisch. Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1787 S. 299). Um dieses Eudiometer reisemäßig zu machen, hat man einen Trichter mit einer Gestellschraube angegeben, der an jede Wasserbütte zu befestigen wäre, um vermittelst desselben die Lüfte in die Eudiometerröhre leiten zu können, weil man die Fontanasche gewiß nicht portatille Wasserwanne nicht mitführen kann. Allein man findet nicht überall Wasserbütten von der erforderlichen Weite und Tiefe, wie man sie am Schreibpulte in der ganzen Welt zu finden glaubt. Ueberdem ist auch der Versuch selbst bey einer solchen Einrichtung, wo das kleine schon mit Luft gefüllte Maß mit einer Hand frey unter dem Wasser gehalten werden muß, während die Eudiometerröhre mit der andern auf dem

ange-

besonders der dephlogistisirten mit Beybehaltung des Fontanaschen Eudiometers, was dessen Wesentliches betrifft, mit gutem Erfolge abgekürzt habe.

---

angeschraubten Trichter gestellet wird, immer unbequem, und mancher Unrichtigkeit ausgesetzt. Ich habe daher in den erwähnten Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft S. 288 eine eudiometrische Geräthschaft auf physikalischen Reisen angegeben, wie ich mir ein solches in dem Falle wünschte, wo ich meine Luftprüfungen bald dieser, bald jener Ursache wegen, entweder vereitelt sah, oder gar aufgeben mußte. Diese Ursachen beziehen sich auf die Bereitung der salpeterartigen Luft, auf das Eudiometer und die Wasserbütte. Ich habe sie einzeln abgehandelt, und hoffe dem Wunsche eines Eudiometristen auf Reisen Genüge gethan zu haben. Anmerkung des Uebersetzers.

Sieben und vierzigster Abschnitt.

Ueber den Einfluß der elektrischen Flüssigkeit auf so genannte leuchtende Pflanzen. — Zweifel über das Daseyn derselben. — Ungereimte und abergläubische Ideen.

In Herrn Abbe Bertholons Werke von der Elektricität der Gewächse liest man ein Kapitel über diesen Gegenstand. Der Verfasser erzählt daselbst viele authentische Thatsachen von Personen eines großen Ansehens, welche einige in der Dunkelheit leuchtende und mit einem hellen Glanze umgebene Pflanzen betreffen. Herr Bertholon sagt: als einmahl an einem Sommerabend das Fräulein Elisabeth Christina von Linne mit mehrern Personen in einem Garten zu Hammerby spazieren gegangen, so hätte sie und die ganze Gesellschaft aus den Blüthen derjenigen Art **Indianischer Kresse** (Tropæolum majus L.), mit dunkelrothen Blüthen, deren zwey obersten Blumenblätter im Grunde schwarze Streifen haben, eine Art Blitze gesehen. Dieses Licht hätte sich mehrmahlen gezeigt. Im Julius wäre es lebhafter gewesen, mit Sonnenuntergange an-

gefan-

gefangen und bis in die dunkle Nacht gedauert. Im August wäre es weniger lebhaft gewesen. Man kann, fährt Herr Bertholon fort, an der Wirklichkeit dieser schönen Erscheinung desto weniger zweifeln; weil sie das Fräulein ihrem Vater, als vielmahligen Augenzeuge, gewiesen hat. Diese Beobachtung ward in einigen Journalen bekannt gemacht, und Linnes Sohn hat noch im Oktober 1782 Herrn Bertholon dessen versichert.

Allein zufolge Herrn Bertholon ist die erwähnte Pflanze nicht die einzige, welche des Nachts mit einem eigenen Lichte leuchtet. Unter andern sprühe die am Meere wachsende **Aglaophotis** Feuer in der Nacht, und die des festen Landes leuchte bloß. Die Pflanze **Thalassegle** gäbe in der Nacht mitten im Wasser Licht von sich. Und die den Nahmen **Erdstern** führt, habe auch ein bemerkbares Licht.

Ich wäre gewiß zu tadeln, wenn ich das Augenzeugniß so ansehnlicher Personen bezweifeln möchte. Alles das glaubte ich buchstäblich, ohne daß ich es jemahls bekräftigen hätte können; ja ich war sogar von der interessanten Erscheinung so entzückt, daß ich selbst glaubte, etwas Aehnliches gesehen zu haben. Ein junger Botaniker fand auf den Hungari-

garischen Gebirgen eine gewisse Pflanze, deren Wurzel, wie er sagte, in der Dunkelheit Licht von sich gab, wenn sie inzweygebrochen ward. Er machte den Versuch in meiner Gegenwart, und ich glaubte es selbst mit ihm bemerkt zu haben. Nach einigen Tagen gab er mir ein Stück davon. Ich zerbrach sie im Zimmer an einem finstern Orte, und es deuchte mir noch, als ob die inzweygebrochenen Ende desselben wahrhaft leuchtend gewesen wären. Allein, indem ich das blendende Weiß in dem Innern der Wurzel bemerkte, so setzte ich ein Mißtrauen in meine Augen, und fürchtete von diesem hellen Weiß getäuscht worden zu seyn. Ungeduldig, wie sich die Sache jetzt geben würde, machte ich sogleich mein Zimmer völlig dunkel, und wiederhohlte den Versuch. Das Blendwerk verschwand, und, solange mein Zimmer finster war, sah ich an den Enden der zerbrochenen Wurzel nichts von einem Lichte.

Es verdrängt zwar dieser Augenbetrug die von Herrn Bertholon erzählte Erscheinung, wo die Farbe des Gegenstandes nicht täuschen konnte, nicht im geringsten; aber er erweckte indessen doch meine Aufmerksamkeit. Und da er ein Mißtrauen gegen mich selbst einflößte: so machte er mir das Augenzeugniß anderer mehr oder weniger

ver-

verdächtig, um so mehr, weil ich die Erscheinung, welche das Fräulein von Linne und ihr Bruder an der Indianischen Kresse gesehen hatten, niemahl bestättigen konnte.

Ich ging in der That, durch einige Sommer, den ganzen botanischen Garten in Wien zu allen Stunden am Abend und in der Nacht unzählige Mahle durch, um verschiedene Beobachtungen an den Pflanzen zu machen, und die Indianische Kresse, von der Herr Bertholon redet, mit aller möglichen Sorgfalt zu bemerken. Ich stellte daselbst diese Pflanze in der Blüthe sammt ihrem Topfe bald an einen Ort, weit von Gegenständen, die ihr die Elektricität hätten rauben können, bald ins Glashaus an einen ganz finstern Ort, und es glückte mir nicht ein einziges Mahl, auch nur den schwächsten Schein eines phosphorescirenden Lichtes, oder elektrische Blitze erblickt zu haben, auch selbst zur Gewitterszeit nicht.

Ungeachtet ich nicht so glücklich gewesen bin, die Wirklichkeit dieser Erscheinung meiner Seits zu bekräftigen, so bin ich doch nicht abgeneigt zu glauben, daß sie zuweilen dann statt habe, wann Gewitterwolken oder stark mit Elektricität geschwängerte Wolken am Himmel schweben, besonders

wenn die Pflanze auf einem trockenen und von der Erde etwas erhöhten Stück Holze stehet; denn da sie sodann auf eine gewisse Art isolirt ist, so kann sie wohl sammt dem Topfe elektrisch werden. Zu einer solchen Zeit ziehe ich oft ziemlich nahe an der Erde Funken aus einem metallenen isolirten in die Luft gespannten Drat. Auch hat Herr von Saussure sehr nahe an der Erde das Auseinandergehen der Kügelchen au seinem äußerst empfindlichen Sackelektrometer bemerkt, der auch mir sehr oft in dieser Gegend sichtliche Kennzeichen der Elektricität gibt. Indeß kann ich mich doch nicht des Zweifels über die Wirklichkeit einer Phosphorescirung, die einigen Pflanzen und vor allen der Indianischen Kresse eigen seyn soll, erwehren.

Wenn die Beobachtung des Fräuleins von Linne nichts anders, als der Erfolg einer vorübergegangenen elektrischen Wolke war, so würde man bey größerer Aufmerksamkeit dieses Leuchten wahrscheinlich auch an andern Pflanzen bemerkt haben. Ich erinnere mich, daß, als ich auf dem platten Dache meines Hauses, das über alle benachbarte Gebäude hervorraget, auf einem Isolirgestell saß, während eine donnerdrohende Wolke über meinem Scheitel wegzog, und in der Gegend herum viel Schaden anrichtete, eine Frau, die gegen über von meinem

Hause

Hause am Fenster mit Stricken beschäftiget war, auf den Spitzen der Stricknadeln in ihrer Hand knisternde und hüpfende Funken sah, während der Donner von allen Seiten rollte. Indem sie diese ihr fremde Erscheinung einige Augenblicke schaute, schrie sie erschrocken laut auf, warf ihre Strickarbeit weg, und floh tiefer ins Zimmer. Nachdem sie sich etwas von ihrem Schrecken erhohlte, erblickte sie mich aus ihrem Fenster oben auf der Höhe meines Hauses, wo ich elektrische Versuche machte, die ich fast immer bey einem Gewitter zu machen pflege. Seit dieser Zeit waren sie und auch mehrere Nachbarn der Meynung: ich reisse in allen Gewittern den Blitz von Himmel herab, und stürze die ganze Nachbarschaft, mein eigen Haus, mich selbst, und die Umsehenden bey meinen Versuchen in die Gefahr vom Blitze getroffen zu werden. Indem ich auf dem Isolirgestell saß und einen fein zugespitzten Degen in der Hand hielt, hatten meine Bedienten Leidensche Flaschen, durch die Berührung der metallenen Knöpfe an meine Schenkel, geladen (*); und, wenn man sich mir näherte, erschien mein ganzer Körper mit Strahlen umgeben.

(*) Während des Gewitters verändert sich zuweilen die positive Electricität in negative, wie dieß gewöhnlich geschieht.

Das nähmliche, was mit mir auf dem platten Dache meines Hauses vorging, geschieht auch zuweilen auf dem Erdboden, wenn man sich zur Gewitterszeit an einem geräumigen, freyen, von Gebäuden und Bäumen entfernten Orte auf ein gutes Isolirgestell setzt, und ohne Zweifel eräugnet sich diese Erscheinung auch zuweilen an Pflanzen, besonders kurz vor einem Gewitterregen, weil dann der noch dürre Erdboden ein isolirender Körper ist (*). Ich wiederhohle es noch einmahl, diese

Erschei-

(*) Zu allen Zeiten hat man das elektrische Leuchten und Knistern, das in Gewittern an verschiedenen Körpern bemerkt wird, wahrgenommen. Die Alten nannten es Castor, Pollux, Helena ꝛc., wann sie es auf den Schiffen oben an der Spitze des Mastbaumes gesehen hatten. Und wahrscheinlich wird auch die Feuerflamme, welche über dem Haupte des jungen Julius geschwebt hatte, von eben derselben Natur gewesen seyn.

Ecce levis summo de vertice visus Juli
Fundere lumen apex, tactaque innoxia molli
Lambere flamma comas & circum tempora pasci.

Virg. Æn. II. W. 682.

Die ältern Geschichtschreiber, unter andern Livius, erzählen, man habe über dem Haupte des Servius Tullius in seiner Kindheit eine Flamme gesehen, und Ovid macht auch hievon Meldung:

Signa dedit genitor, tum cum caput igne coruſco
Contigit, inque coma flammeus arsit apex.

Fast. VII. W. 653.

Der-

Erscheinung, die zu der Elektricität der Erde, der Wolken und der zwischen zweyen Wolken befindlichen Luftschichte gehöret, ist keinesweges eine Eigenschaft, die nur gewissen Pflanzen, mit Ausschließung anderer, zukommt.

Ich wünschte sehr, auch die andern von Bertholon unter die leuchtenden gezählten Pflanzen zu untersuchen. Aber weder Aglaophotis, noch Thalassegle, wie er sie nennt, sind mir bekannt. Sie stehen in Linnes Werken nicht, und keiner von allen Botanikern, die ich um Rath fragte, hat jemahls einen solchen Nahmen gehöret. Auch die Pflanze, die Herr Bertholon **Erdstern** (Etoile de la terre) nennt, ist bey den Botanikern unter diesen Nahmen nicht mehr bekannt. Er sagt von ihr: **man gäbe vor, daß, nachdem sie mit den Strahlen des Mondes angefüllet ist, sie die Nacht öffne, und leuchte wie ein Stern.** Ich habe einige Vermuthung, daß sie Linnes Tremella Nostok sey, weil der Pöbel von dieser Pflanze eben so kindische und unvernünftige, als abergläubische Wunderdinge erzählt, die daher einer weitern Anführung unwürdig sind. Bey uns führt sie den Nahmen **Nacht-**

Dergleichen Erscheinungen sind nicht selten. Die Alten hielten sie für göttliche Wunder.

stern, herabgestürzter Stern und viele andere eben so lächerliche. Die Adepten machen hier zu Lande noch eine große Sache daraus und verbrauchen davon viel in ihren chemischen Küchen, um daraus die allgemeine Arzney, oder den philosophischen Stein zu bereiten; zwey Undinge, deren Verfertigung das Hirn der Alchymisten noch immer erhitzt. Paracelsus nennt das Ding Cœli-folium, andere Flos terræ, Flos cœli &c.. Die Leute, welche sie nach einem Regen sammeln, und an die Goldmacher verkaufen, nennen sie **Sternreisper, Sternschneitzer** (*). Wenn meine Muthmaßung gegrün-

(*) Unglaublich ists, was für abentheuerliche Dinge der Aberglaube ausgebrütet hat. Die Adepten erzählen noch große Wundersachen von einer sogenannten Pflanze Osmunda lunaria, deren sie sich zur Bewirkung der Transmutation der Metalle bedienen. Etzlerus sagt in seiner Isag. phys. mag. p. 173 unter andern von ihr; sie stehe unter der Herrschaft des Mondes und ahme dessen Veränderungen nach. Pythagoras und nach ihm Demokrit erzählen viel von solchen magischen Pflanzen, und sie glaubten von ihnen zu lächerliche Wunderdinge, als daß man ihnen den geringsten Glauben beymessen könnte. Nach Plinius (Hist. natur. Lib. XXI V. cap. CII.) sagt Demokrit: Die Pflanze Aglaophotis, die in Arabien zwischen Marmorfelsen wachse, habe diesen Nahmen ihrer außerordentlichen schönen Farbe wegen erhalten, und die Hexen gebrauchen sich derselben zur Anruffung der Götter. Ferner, eine Pflanze, die auf dem Kopfe einer Statue wachse, heile (nach der allgemeinen Meynung) sogleich und immer alle Kopfschmerzen, wenn sie in einer braunen Leinwand eingewickelt an das Kleid

des

gegründet ist, so darf ich wohl sagen, daß die vorgebliche Phosphorescirung des Erdsterns eine Fabel ist, wie alle übrigen dergleichen, welchen der Aberglaube verschiedene Wunderdinge zugeschrieben hat. Von dieser sogenannte Pflanze habe ich in in meinem vermischten Schriften B. 2 eine Ge-

---

des Kranken befestiget wird (daselbst Cap. CVI.) Democrit hat auch von der Pflanze, die nahe am Fluß Indus wächst und den Nahmen Thalassegle führt, auch Potamantis von ihm genannt, wunderbare Dinge. Vielleicht ist diese Aelianus Aglaophotis aquatica. Diese Pflanzen kannte man als solche, die in der Nacht leuchten, welches die Etimologie derselben anzuzeigen scheint; denn Aglaophotis kommet von ἀγλαὸς, splendidus, fulgens & φῶς lumen her, und θάλασσαιγλη von θαλασσα mare, und ἄιγλη fulgor. Wer alle diese Ungereimtheiten der alten und neuern Schriftsteller von lichtgebenden oder leuchtenden Pflanzen zu wissen verlangt, kann folgendes Buch nachschlagen: Conrad. Gesneri Medici, de raris & admirandis herbis, quæ sive, quod nocu luceant, sive alias ob causas Lunariæ nominantur, & obiter de aliis etiam rebus, quæ in tenebris lucent, commentariolus, Hafn. MDCLXIX. Gesner beschreibt eine große Anzahl von solchen Pflanzen, welche die Alchymisten zur Transmutation der Metalle brauchen, Dissolvunt incantationes, fugant demones, feras, omnes sicurant. Spiritus per eas in ampulla includi possunt, adhibitis ritibus magicis. Serras & clausuras aperiunt, si cum succo de caule ejus mercurium ferve-facias, in lapidem rubentem convertitur, qui tritus argentum in aurum mutat &c. Er hält alles das für absurde und lächerliche Fabeln, und fügt endlich hinzu, er habe niemahl eine leuchtende Pflanze gefunden.

schichte geliefert, und ihren wirklich sonderbaren Bau in einer Figur abgebildet.

Ich stimme Herrn Bertholon völlig bey, daß, weil wir schon mehrere phosphorescirende und elektrische Thiere kennen, es die Mühe lohne, auch unter den Pflanzen solche aufzusuchen, die die nähmliche Eigenschaft besitzen, und ich hoffe mit ihm und Herrn d'Alembert, man werde noch einmahl Pflanzen entdecken, die, wie der **Zitteraal** (Gymnotus electricus) und **Zitterfisch** (Raia torpedo) den sie Berührenden durch einen wahren Schlag erschüttern (*). Indeß bin ich doch nicht so überzeugt, wie es Herr Bertholon zu seyn scheint, daß man bis jetzt eine einzige leuchtende oder elektrische Pflanze kennt. Und da er von dieser Eigenschaft gewis-

(*) Wirft man einen Blick auf die unendliche Mannigfaltigkeit in den Einrichtungen und Eigenschaften der zahllosen, verschiedenen Geschöpfe: so kann man diese künftige Entdeckung kaum in Zweifel ziehen. Man erinnere sich, daß der große Leibnitz, der die Entdeckung der Polypen nicht erlebte, sie in festem Vertrauen auf seine Grundsätze der Natur, vorher gesagt hat. Er starb 1716 am 14 Nov. und 1739 setzte Trembley die Welt der Naturforscher in Erstaunen. Man sehe Leipnitzens Brief in Bonnet consid. sur les corps organisés P. I. p. 218 und Paster, opusc. T, I. L. II. p. 55. Ueber die elektrische Eigenschaften der genannten Fische, hat unser Verfasser vortreffliche Versuche in seinen vermischten Schriften 2te Auflage 1B. S. 29. 30. 412 angeführt. Anmerkung des Uebersetzers.

gewisser Pflanzen bloß andere Augenzeugen anführt, so bin ich geneigt zu glauben, daß ein anderer, der die Indianische Kresse, ein ihrer Schönheit wegen überall angebaute Pflanze, untersuchte, um von der wunderbaren Erscheinung, die andere gesehen haben wollen, Augenzeuge zu seyn, eben so unglücklich, wie ich, gewesen ist, keine Sonderbarkeit gesehen zu haben; und desto mehr zu glauben geneigt; weil Herr Bertholon nicht sagt, daß er diese Sonderbarkeit entweder an der erwähnten Pflanze, oder dem Erdstern, der nach einem Regen doch überall zu finden ist, selbst gesehen hat, ungeachtet er in dem nähmlichen Kapitel einige Versuche anführt, die er mit dem weißen Diptam (Dictamnus albus L.) (*) angestellet, und das Resultat derselben mit so großer Offenherzigkeit und mühesamen Genauigkeit zergliedert hat, die in allen seinen Werken herrschen, und eben so viele Beweise eines hellsehenden wahrhaft philosophischen Geistes sind, weit von jener verächtlichen Art von Betrug entfernt, wodurch man zuweilen bloße Ideen für wirkliche Thatsachen aus-

(*) Wird dem Diptam in seiner Blüthezeit ein brennendes Papier oder ein Licht genähert, so entstehet eine knisternde Flamme. Ueber diesen schönen Anblick habe ich meine Meynung in dem 1 B. dieses Werkes der 2ten Ausgabe geäußert.

zugeben und geltend zu machen sucht, um die Materialien, die man zur Errichtung seines ausgebrüteten Lehrgebäudes nothwendig glaubt, in einen Zusammenhang zu bringen.

(*) Cucurbita

Acht und vierzigster Abschnitt.

Die aus den Lungen der Thiere ausgeathmete Luft ist im Winter weniger verschlimmert, als im Sommer. — Ursache.

Als ich im Jahre 1780 in den Monathen Januar, Februar und May mit meinem verehrungswürdigen Freund Benj. Franklin in Passy unweit Paris war, prüfte ich da oft die Güte der atmosphärischen Luft. Ich fand sie beym heftigen Froste gut, wenigstens von gleicher Güte mit der Meerluft, die ich 1779 am 3ten November an der Mündung der Temse untersuchte. Hievon habe ich in einem Sendschreiben an Ritter Pringle, das in den philosophischen Transaktionen und meinen vermischten Schriften eingerückt ist, gehandelt (*).

Da

(*) In diesem Sendschreiben habe ich die fast unersättliche Eßlust der Seeleute hauptsächlich der Reinheit der Luft zugeschrieben, die man auf der See athmet. Wenn diese Bemerkung richtig ist, so hat sie, ohne Zweifel, auch in Wien Statt, weil man hier, wie bekannt, eine größere Menge Speisen genießt, als an vielen andern Oertern. Hiervon überzeugen sich vor allen andern die Engelländer, sobald sie sich

einige

Da ich zur Zeit eines heftigen Frostes die gemeine Luft vermittelst des Athmens mephitisirte, um zu erfahren, was die Blätter der Myrthen, des Tannen- und Lorbeerbaumes und andrer immer grünen Pflanzen auf eine solche Luft im Winter bewirken würden: so beobachtete ich, daß die aus meiner Lunge ausgeathmete Luft weniger mephitisirt war, als die im Sommer in Engelland, und im Julius und Junius 1780 zu Passy von mir geathmete. Die Ursache dieser Erscheinung brauchte ich nicht lange zu suchen. Denn da die Luft zur Gefrierzeit überhaupt reiner ist, so kann sie natürlicher Weise der Verrichtung der Lungen desto weniger schädlich seyn, wie reiner sie ist. Ich athmete eine gleiche Menge gemeine und dephlogistisirte Luft, jede für sich allein, und fand die Lebensluft noch ziem-

---

einige Wochen lang in Wien aufhalten. Auch kann ich aus meiner eigenen Erfahrung sagen, daß ich allezeit mehr Eßlust in Wien hatte, als in London und andern Orten in Europa, wo ich mich aufgehalten hatte. Und in der That kann eine etwas reinere Luft die Eßlust und die Verdauung befördern. Man wird dieß gewahr, wenn man Städte verläßt, um auf dem Lande besonders hochliegenden Oertern einer reinern Luft zu genießen. Nach den zahlreichen Versuchen des Herrn van Breda war die Güte der Luft zu Delft in Holland in den Jahren 1780, 81, 82 gemeiniglich 90 bis 94 Grad; in Wien hingegen 0,97. Und nach meinen bereits angestellten Prüfungen scheint die Luft in Wien überhaupt um 3 oder 4 Grade besser zu seyn, als in Holland.

ziemlich rein, während die gemeine schon beträchtlich mephitisirt war. Der Unterschied zwischen der Mephitisirung der geathmeten gemeinen Luft zur Gefrierzeit, und der geathmeten im Sommer ist beyläufig wie 4 zu 5. Allein ich fand sodann, daß das Verhältniß nicht genau bestimmt werden kann, weil tausend Umstände die Güte der Luft verändern können; selbst das Vermögen der Lungen, die Luft zu mephitisiren. Wird z. B. die Luft aus dem Grunde der Lunge ausgeathmet, so findet man sie vielmehr verschlimmert, als wenn sie nur ganz leicht geathmet worden ist.

Auszug eines Briefes des Herrn Faujas de Saint Fond an Herrn Ingen-Housz über den Vortheil, den die Pflege der Seidenraupen aus den Versuchen des Verfassers gezogen hat; geschrieben aus dem Garten des Königs am 16 Sept. 1788.

Mein Herr!

Ich habe in dem ersten Bande: Histoire naturelle de la province du Dauphiné eine Abhandlung folgenden Titels: Recherches sur differentes maladies des vers à soie, avec la maniere de les prevenir bekannt gemacht.

Ohne Zweifel wissen Sie, daß in Frankreichs mittägigen Provinzen die Seide eine Quelle des Reichthums ist; allein die Pflege dieses heicklichen Insektes, wodurch sie erzeugt wird, fordert die rastloseste Sorgfalt, und ungeachtet aller Bemühungen und Aufmerksamkeit ward die Hoffnung der armen Landleute mehr als einmahl vereitelt; sie verloren Kösten und Mühe, ohne daß sie die Ursache dieses so empfindlichen Verlustes nur muthmaßen konnten.

Indessen sind die Pfleger der Seidenraupen doch immer in dem Punkte einig, daß die Luft in der Oekonomie dieser Insekten die größte Rolle spiele, und oft erneuert werden müße. Aber konnten wohl die Landleute vor der Bekanntmachung ihrer schönen **Versuche mit Pflanzen** muthmaßen, daß sie die Luft verderben, indem sie ihre Seidenraupen fütterten, und eine große Menge Maulbeerblätter ins Zimmer streuten?

Die stäts mit der Reinlichkeit des Gerüstes beschäftigte Pflegerin glaubte die Luft durch den Geruch von Blumen zu reinigen; sie unterließ nie große Sträuße von Rosen, Lilien, Rosmarin und Quendel überall hinzulegen; und indem sie solchergestalt ihren Würmern Gutes thun wollte, verbreitete sie Gift in die Luft.

Der Vorrath von Maulbeerblättern ward gewöhnlich in einen Winkel des nähmlichen Zimmers, wo die Seidenraupen waren, aufbehalten, und dieser sehr beträchtliche und in dem Maße als die Raupen älter werden zunehmende Vorrath verderbte die Luft unaufhörlich.

Ich las Ihr interessantes Werk über die Luft der Pflanzen, und es klärte mir die Anwendung, die sich mir natürlich darboth, und die ich auf die Erziehung der Seidenraupen benutzt habe, plötzlich auf. Die Blumen wurden also weggeschafft;

die

die Haufen von Maulbeerblätter in ein abgesondertes Gemach gebracht; ich ließ Luftlöcher machen, die von Zeit zu Zeit geöffnet werden; verbannte alle Gerüche, und vervielfältigte den Strohm der Luft vermittelst kleiner Feuerflammen (*). Da nun diese Methode Wunder that, so ward sie von den vernünftigern Landleuten augenblicklich angenommen, die Bauern hielten sich darnach, und man kann sagen, daß seit diesen glücklichen Anstalten, die man Ihnen verdankt, weil ich die Idee aus Ihren gelehrten Schriften geschöpft habe, die Ernde der Seide so viel, als sicher ist.

Ich habe die Ehre zu seyn.

Ende des zweyten Bandes.

(*) Da der Verfasser dieses Briefes die Art, sich dieser kleinen Feuerflammen zu bedienen, nicht angibt: so würde es unvernünftig seyn, sie nachahmen zu wollen, weil man mehr Schaden als Nutzen befürchten könnte. Statt dieser kleinen Feuer kann man lieber die Luft durch von Zeit zu Zeit geöffnete Thüren und Fenster oder durch die Hin- und Herbewegung derselben öfters erneuern, welche leichte und einfache Art unser Verfasser auch den Seeleuten zur Erneuerung der Luft auf den Schiffen im 1 B. S. 168 empfiehlt. Anmerkung des Uebersetzers.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ingen-Housz, Jan,

Johann Ingen-Housz K. K. Hofraths und Leibarztes, der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der Batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam [et]c. [et]c. Mitgliedes Versuche mit Pflanzen hauptsächlich über die Eigenschaft, welche sie in einem hohen Grade besitzen, die Luft im Sonnenlichte zu reinigen, und in der Nacht und
Bd.: 2

Wien (1788)

Phyt. 298-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10301967-1
VD18 80375707